

No. 3 SEPTIEMBRE DE 1998

MMA
523



BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL

PLAGAS / ENFERMEDADES



CONIF
Corporación Nacional
de Investigación y
Fomento Forestal
C O L O M B I A



BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL
es una publicación de la
Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
CONIF
realizada con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente
y el Banco Mundial.

EDITOR

María Teresa Motta Tello

COLABORADORES

Olga Patricia Rincón Helena Moreno
Rafael Ortíz Clemencia Villegas
Alberto Ramírez

PRODUCCION ELECTRONICA

CONIF

DIAGRAMACION Y DISEÑO

SIGMA / Andrea Torres H.

Se autoriza la reproducción citando la fuente



BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL

3

ENTOMOFAUNA ASOCIADA A
PLANTACIONES FORESTALES
EN COLOMBIA

*Por: Olga Patricia Pinzón F.
Helena Moreno Beltrán.*

30

LAS BASES DE DATOS
COMO HERRAMIENTA
EN LA PROTECCION FORESTAL

*Por: Helena Moreno Beltrán.
Rafael Ortiz Barbosa.*

35

ALGUNAS ENFERMEDADES DEL CAUCHO
(*Hevea*)

Por: L. Alberto Ramírez C.



38

RECONOCIMIENTO DE ENFERMEDADES
EN EL CULTIVO DEL CAUCHO
EN LA ZONA CENTRAL CAFETERA

Por: Clemencia Villegas García.

40

PLAGAS Y ENFERMEDADES
MAS FRECUENTES DEL CHONTADURO

Por: Helena Moreno Beltrán.

53

PUBLICACIONES Y TESIS RECIENTES
SOBRE ENFERMEDADES FORESTALES

Por: Helena Moreno Beltrán.

NOTA TECNICA

EVALUACION DE METODOS DE INOCULACION
E INDICATIVOS DE RESISTENCIA DE
Eucalyptus grandis Hill ex Maiden
A DOS PATOGENOS FUNGUOSOS

CONIF
Corporación Nacional
de Investigación y
Fomento Forestal
C O L O M B I A

PRESENTACION

El Programa de Protección Forestal, PPF, cumple tres años de haber iniciado sus actividades, con logros importantes en diversas áreas de trabajo. En capacitación se han realizado cursos de actualización en problemas de plagas y enfermedades con participación de especialistas nacionales e internacionales. En difusión y divulgación de información se ha creado la Red de Diagnóstico y Control de Plagas y Enfermedades Forestales con el objetivo de aunar y compartir esfuerzos y recursos entre las entidades públicas y privadas para prestar al sector forestal un servicio sobre prevención, diagnóstico y control de plagas y enfermedades. La Red está apoyada en una serie de base de datos elaboradas por el Programa las cuales se presentan en uno de los artículos de este Boletín. La investigación presenta como resultados una colección de entomofauna asociada a las plantaciones forestales comerciales cuyas características constituye el tema principal de esta publicación. Colaborativamente se ha estructurado el Plan Nacional de Investigaciones en Manejo Integrado de Plagas Forestales el cual es el fundamento de los desarrollos futuros del PPF.

En materia de incendios, componente también del Programa, se han realizado cursos de prevención de incendios en plantaciones forestales y el país ya cuenta con un mapa de riesgo de incendios que cubre todas las áreas donde se adelantan siembras productoras, elaborado por el PPF.

El presente Boletín además de dar a conocer algunos de los principales resultados del Programa, publica dos artículos sobre las enfermedades en el caucho (*Hevea*) especie forestal no-maderable de gran importancia para el país por las perspectivas que tiene, en términos de demanda de su principal producto el látex. Esta especie está entre las que el Estado propicia para su siembra a través del Certificado de Incentivo Forestal, CIF, y es de especial importancia para el PPF.



ENTOMOFAUNA ASOCIADA A PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN COLOMBIA *

Por: Olga Patricia Pinzón F.

Investigadora Principal, Proyecto de Protección Forestal - CONIF

Helena Moreno Beltrán

Investigadora Asistente, Proyecto de Protección Forestal - CONIF

INTRODUCCION

Las plantaciones forestales, como cualquier otro cultivo agrícola, son potencialmente vulnerables a factores de tipo biótico y abiótico, que pueden en un momento dado afectar gravemente los valores económicos, ecológicos y sociales asociados con su productividad.

Se considera la ocurrencia de plagas de insectos como uno de los principales factores de riesgo para la reforestación, principalmente por que no se cuenta con la información necesaria para predecir su aparición, a diferencia de otros factores bióticos o abióticos que pueden ser minimizados desde la misma época de planeación del proyecto.

El conocimiento de la fauna insectil, asociada a las plantaciones forestales, la caracterización de los hábitos alimenticios, daños causados y enemigos naturales se considera fundamental para el manejo racional de los problemas que éstos puedan causar.

En este estudio se propuso como objetivo general identificar la entomofauna asociada a plantaciones industriales de las especies: *Pinus patula*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus tereticornis* y *Cordia alliodora* en núcleos de plantación representativos para cada especie a nivel nacional con

* Resumen de la información contenida en el informe final del componente de investigación del proyecto "Desarrollo de Métodos para Protección de Plantaciones Forestales" sobre entomofauna asociada a plantaciones forestales de tipo comercial.

énfasis en aquellas especies insectiles consideradas como actuales y potenciales agentes perjudiciales para la productividad de las especies, así como iniciar la conformación de una colección entomológica forestal con fines de diagnóstico y control fitosanitario.

ANTECEDENTES

Los ataques de insectos dañinos a la reforestación en Colombia, se iniciaron en la década del 50. Gallego en 1959, reportó un ataque de *Oxydia trichiata* (Guenee) en ciprés, en el municipio de Caldas (Antioquia); Vélez en 1966, reporta a *Oxydia trichiata* (Guenee), *Hylesia nigricans* Berg, *Glena megale* en plantaciones de ciprés; posteriormente Saldarriaga y Posada en 1969, reportan también el ataque de *Glena bisulca* Rindge en la misma especie forestal. Hacia 1973, se reporta por primera vez a *Glena bisulca* Rindge, atacando plantaciones de *Pinus patula*. Bustillo y Lara en 1971, reportan a *Oiketicus kirbyi* Guilding, *Lichnoptera gulo* H.S. y *Megalopyge lanata* Stall, en plantaciones de pino y ciprés. Posteriormente Madrigal, (1983) reportó a *Bassania schreiteri* Schaus, *Cargolla arana* (Dognin), *Melanolophia connotaria* Maassen, *Oxydia platypterata* Guenee, *Sabulodes glaucularia* (Snellen) como nuevas especies de defoliadores en coníferas. Todos los anteriores ataques se iniciaron y desarrollaron principalmente en la zona de Antioquia y Caldas. En la zona de Cundinamarca y Boyacá, en 1975, Valderrama reportó a *Neuromelia ablinearia* (Guenee) como defoliador del pino patula.

Más recientemente, Madrigal (1986), publicó dos inventarios de insectos dañinos a las plantaciones de Cauca, Valle y



Costa Atlántica. Hasta ese momento, la mayoría de problemas reportados se referían principalmente a defoliadores del orden Lepidoptera, sin embargo, a partir del año 1987, se viene registrando un ataque generalizado en plantaciones de pino patula, por un complejo de fasmidos de las familias Heteronemiidae y Pseudophasmatidae, siendo estas las especies de más reciente ocurrencia como insectos dañinos de importancia por las áreas comprometidas en el ataque.

En opinión de los expertos, en su momento la especie a la cual se debería enfocar la atención por las magnitudes de sus ataques y por presentar las mayores dificultades para manejo de los factores de regulación fue: *Glenea bisulca* (Bustillo, 1978). Posteriormente, Madrigal se refirió a la especie *Cargolia arana* Dognin y al complejo de tortricidos cogolleros del pino patula (Madrigal, 1986). Actualmente, se prevé que los problemas de mayor importancia por las consecuencias de su ataque los pueden constituir las plagas forestales introducidas, cuyos ataques devastadores en países cercanos al nuestro y en especies forestales como pinos y eucaliptos, hace pensar en una alta vulnerabilidad a su ataque, máxime cuando en nuestro país las medidas preventivas y de tipo cuarentenario no se cumplen para el material forestal. Estos problemas están referidos a perforadores de brotes y yemas, perforadores del tronco y descortezadores (Madrigal, 1996; CONAF, 1997).

Con respecto a la entomofauna benéfica sólo se cuenta con información para el caso de los defoliadores del *Pinus patula*, en los cuales se ha venido reconociendo un complejo de enemigos naturales, que incluyen parasitoides, depredadores y microorganismos benéficos y los estados que son controlados. (Bustillo y Lara, 1971; Bustillo, 1975; Madrigal, 1992).

METODOLOGIA

El trabajo se realizó en núcleos de reforestación comercial de las especies *Pinus patula*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus tereticornis* y *Cordia alliodora*. Para cada una de ellas se ubicaron empresas reforestadoras que proporcionaron el apoyo logístico del trabajo y dentro de cada una de ellas se seleccionaron lotes a ser muestreados. Los núcleos de reforestación seleccionados para cada especie forestal fueron:

Pinus patula : Oriente de Caldas, Antioquia, Cauca (Cipreses de Colombia, Agropecuaria

Betania, Prooriente Ltda, Forestales Doña María, Smurfit Cartón de Colombia).

E. grandis : Antioquia, Risaralda (Cipreses de Colombia, Compañía Forestal de Risaralda).
C. alliodora : Risaralda (Hacienda La Renta).
E. tereticornis : Magdalena (Reforestadora de la Costa).

Recolección de insectos. Las recolecciones se llevaron a cabo mediante la realización de recorridos periódicos en cada uno de los lotes seleccionados de acuerdo con las condiciones de accesibilidad, haciendo uso de los senderos, líneas de plantación, franjas cortafuegos, etc. Se realizó un muestreo efectivo de 6 horas para cada rango de edad, por parte de un equipo de trabajo conformado por 3 personas así: un técnico de CONIF, un técnico de la empresa visitada y un auxiliar de campo.

Técnicas de captura. La captura de los insectos presentes en las diferentes estructuras de los árboles se realizó en forma directa y mediante la utilización de redes entomológicas, pinzas, corta ramas y frascos aspiradores.

Se recolectaron estados inmaduros vivos para intentar la cría posterior en laboratorio. Se transportaron en viales plásticos en solución de alcohol ó en seco dependiendo del grupo insectil.

Para el caso de las edades de plantación cuyas alturas no permitían hacer la recolección directa de los insectos, el muestreo se realizó mediante el corte de ramas o el apeo de árboles.

Edades muestreadas. La recolección de insectos se llevó a cabo en lotes de plantaciones comerciales de diferentes edades agrupados en rangos. En general se planearon los siguientes rangos de edades para la realización de los muestreos:

Rango 1 : Uno a tres años
 Rango 2 : Tres a seis años
 Rango 3 : Seis a nueve años
 Rango 4 : Nueve a doce años
 Rango 5 : Doce años en adelante

Los cinco rangos de edades a muestrear se aplicaron en su totalidad para la especie *P. patula*, para *C. alliodora*, *E. tereticornis*, y *E. grandis*, sólo se emplearon algunos rangos de edad ya que los turnos de aprovechamiento son diferentes.

Periodicidad de los muestreos. Los muestreos se realizaron en el mismo lote, cada tres meses durante un año, es decir que cada lote de cada edad seleccionada se muestreó cuatro veces. Para conocer el comportamiento de las condiciones climáticas durante el año de muestreo, se graficó la información de comportamiento de temperatura, precipitación y humedad relativa, durante el año en que se llevó a cabo el estudio.

Separación, montaje y determinación preliminar. Los especímenes colectados, preservados en alcohol o en seco, separados y debidamente registrados en formularios de campo fueron trasladados al Laboratorio de Entomología de CONIF. Allí se realizó la correspondiente separación, montaje y determinación preliminar a nivel de familia utilizando las claves de Borror, Jhonson y Triplehom, 1991.

Determinación a nivel de género y especie. Para los grupos Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera y Orthoptera, se contó con el apoyo de especialistas para la determinación de subfamilias y el acercamiento a nivel de género y en algunos casos se logró llevar a un nivel de especie o morfoespecie.

Para los grupos Diptera, Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera y Phasmida, el material colectado fue determinado a nivel de subfamilias, con la utilización de claves. Así mismo, mediante comparación con las colecciones del ICA en Tibaitatá, Instituto de Ciencias Naturales, algunos especímenes muy comunes fueron determinados a nivel de género.

Un alto porcentaje del material colectado requiere ser consultado con especialistas de institutos internacionales. Para ello se establecieron contactos y se programaron envíos de material del cual se cuenta con un número representativo de especímenes.

Para todos los casos y para facilitar el análisis de la información encontrada del mismo género, se utilizó la morfoespecie como una unidad operativa, para hacer referencia a los especímenes aún no determinados a nivel de género o especie y para diferentes especies. Por esta razón, la información presentada aún es preliminar en cuanto a los aspectos cualitativos, hasta tanto no se mejore la resolución taxonómica de la colección a nivel de género y especie. De este material catalogado a nivel de morfoespecie, 107 se enviarán para su determinación a nivel de especie, éstas corresponden a aquellas que se consideran de mayor importancia, y en las cuales se cuenta con suficiente material colectado.

La colección se conformó en gabinetes tipo Cornell, ordenada en forma alfabética con respecto a órdenes y familias.

RESULTADOS

Colección entomológica

Con los especímenes colectados se inició la conformación de una colección entomológica forestal con énfasis económico. Los especímenes que allí se encuentran están determinados en su totalidad a nivel de familia y a partir de allí para cada orden se cuenta con diferentes niveles de resolución taxonómica. El grupo que cuenta con mejor resolución es el grupo Hymenoptera, especialmente en lo referente a las familias Vespidae, Formicidae, y en general el suborden Aculeata.

Los especímenes debidamente etiquetados preservados en seco y en solución, están almacenados en gabinetes tipo Cornell, distribuidos por órdenes y dentro de éstos en superfamilias, géneros y morfoespecies.

Las morfoespecies consideradas con mayor prioridad para ser determinadas a nivel de género y especie, fueron seleccionadas para ser enviadas al Instituto Internacional de Entomología en el Reino Unido y otros a especialistas de los grupos en Estados Unidos, Brasil y México.

Caracterización de la entomofauna

Composición. Se capturaron 6.318 especímenes adultos de 840 morfoespecies, pertenecientes a 13 órdenes y 130 familias de la clase insecta.

De los 6.318 especímenes adultos colectados, 270 correspondieron a capturas realizadas en predios de las especies *Cordia alliodora* y *E. tereticornis*, que solo se muestrearon en una ocasión, por lo cual no se incluyeron para las comparaciones de composición por edad de plantación. Así mismo, se colectó un total aproximado de 1.500 inmaduros, los cuales no fueron considerados dentro del análisis cuantitativo ni cualitativo de la colección, ya que el nivel de determinación taxonómica es muy bajo.

En el Cuadro 1 y en la gráfica 1, se presenta en forma resumida la riqueza de la colección, a nivel de orden y familia en conjunto para las cuatro especies muestreadas.



En el Cuadro 2 se presenta la composición general de la entomofauna colectada en las cuatro especies estudiadas para cada orden a nivel de familia, y número de morfoespecies. Las gráficas 2, 3, 4 y 5 presentan la composición cualitativa de los órdenes más representativos en las capturas. En este Cuadro además, se expresa la riqueza y abundancia encontradas y determinadas hasta el momento para cada uno de los órdenes.

Entomofauna asociada a cada especie forestal

En los Cuadros 3, 4 y 5 se indican aquellos órdenes representativos por su abundancia y riqueza en cada especie forestal, según núcleo de muestreo y rango de edad de la plantación.

Así mismo, en los Cuadros 4 y 5 se indica la riqueza de cada orden en las colectas de cada sitio de muestreo por edad de la plantación.

Caracterización trófica: el trabajo realizado, tuvo énfasis económico, por cuanto las colectas se centraron hacia los diferentes estados de desarrollo de insectos encontrados en los órganos de la especie forestal susceptibles de sufrir algún tipo de daño que pueda comprometer su productividad.

Las observaciones de campo, así como el conocimiento previo de algunos grupos de insectos y su actividad en cada

especie forestal, permitió establecer el grado de asociación insecto-planta para algunos de los grupos colectados mientras para otros, hubo necesidad de recurrir a la literatura disponible para conocer acerca de los hábitos estudiados para esos grupos. En otros casos, a pesar de conocer la actividad del insecto, no se pudo evidenciar el grado directo de asociación planta-insecto, insecto-huésped o insecto-presa, en estos dos últimos casos para insectos entomoparásitos y entomófagos respectivamente.

Los insectos colectados se agruparon en los siguientes grupos tróficos, de acuerdo con las observaciones realizadas y la información consultada.

- **Fitófagos.** A su vez dentro de esta categoría se establecieron las siguientes relaciones de herbivoría, de acuerdo con la forma y el tipo de alimento obtenido de la planta:

- Comedores de follaje
- Cortadores de follaje
- Chupadores de savia
- Roedores de corteza
- Perforadores de fuste
- Barrenadores de fuste
- Rizófagos

- **Parasitoides.** En esta categoría se incluyeron aquellos insectos que utilizan a otros insectos como huéspedes para

CUADRO 1. RIQUEZA DE CADA ORDEN EN PARA LAS CUATRO ESPECIES MUESTREADAS

ORDEN	NUMERO DE FAMILIAS	NUMERO DE MORFOESPECIES
Coleoptera	39	313
Diptera	16	86
Hemiptera	15	70
Homoptera	10	68
Hymenoptera	24	227
Isoptera	2	3
Lepidoptera	12	34
Mantodea	1	5
Neuroptera	3	13
Orthoptera	5	12
Phasmida	2	5
Psocoptera		3
Thysanoptera	1	1
TOTAL	130	840



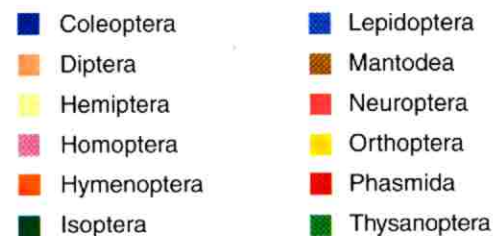
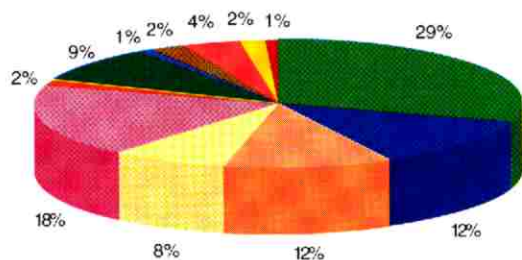
CUADRO 2. ABUNDANCIA Y RIQUEZA DE FAMILIAS Y MORFOESPECIES DETERMINADAS PARA CADA ORDEN

ORDEN	MORFO ESPECIES POR GADA FAMILIA	CANTIDAD DE ESPECIMENES/ FAMILIA	ORDEN	MORFO ESPECIES POR GADA FAMILIA	CANTIDAD DE ESPECIMENES/ FAMILIA
Coleoptera					
Anobiidae	1	15	Carabidae	3	8
Anthicidae	5	6	Cerambycidae	7	7
Byrridae	1	2	Cicindelidae	4	39
Brentidae	1	1	Cleridae	1	1
Buprestidae	1	1	Coccinellidae	22	47
Cantharidae	23	67	Corylophidae	1	1
Chrysomelidae	97	689	Cupedidae	1	4
Curculionidae	48	524	Nitidulidae	2	2
Elateridae	9	20	Oedemeridae	1	1
Endomychidae	2	2	Passalidae	1	2
Erotylidae	1	1	Phalacridae	1	15
Eucnemidae	1	1	Phengodidae	2	2
Geotrupidae	3	4	Platypodidae	1	5
Histeridae	2	2	Ptilodactylidae	7	23
Lagriidae	1	1	Ptinidae	1	1
Lampyridae	19	55	Scolytidae	1	8
Lycidae	9	22	Staphylinidae	4	2
Meloide	1	1	Tenebrionidae	8	10
Melolonthidae	7	63	Throscidae	11	19
Melandryidae	1	2	Indeterminados		13
Diptera:					
Asilidae	8	26	Scenopinidae	2	2
Bibionidae	6	22	Sciaridae	1	3
Bombyliidae	1	1	Sciomyzidae	3	8
Calliphoridae	5	20	Simuliidae	1	1
Empididae	3	3	Stratiomyidae	5	7
Heleomyzidae	1	5	Syrphidae	18	66
Muscidae	2	2	Tachinidae	18	106
Sarcophagidae	11	33	Xylophagidae	1	3
Lepidoptera:					
Arctiidae	5	20	Notodontidae	1	4
Geometridae	17	154	Psychidae	4	105
Noctuidae	1	2	Pyrilidae	1	4
Limacodidae	1	1	Saturnidae	2	20
Lycaenidae	1	5	Sphingidae	1	2
Megalopygidae	1	1	Tortricidae	1	10
			Sin determinar		28
Mantodea:					
Mantidae	5	68	Mantispidae	3	4
			Indeterminados		6

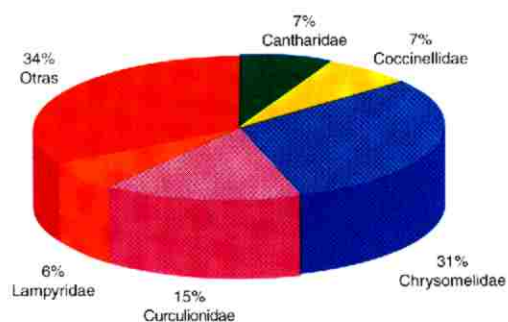
Continúa pág. 9



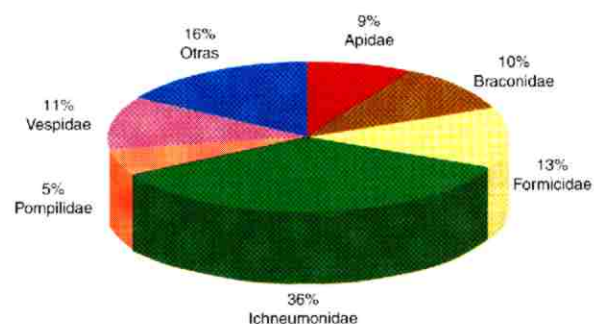
**GRAFICA 1. COMPOSICION DE LA COLECCION.
CANTIDAD DE FAMILIAS POR ORDEN EN %**



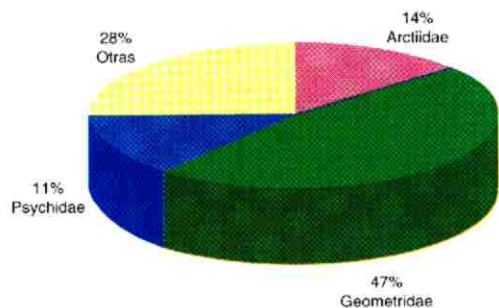
**GRAFICA 2. COMPOSICION DE FAMILIAS PARA EL ORDEN
COLEOPTERA (% DE MORFOESPECIES)**



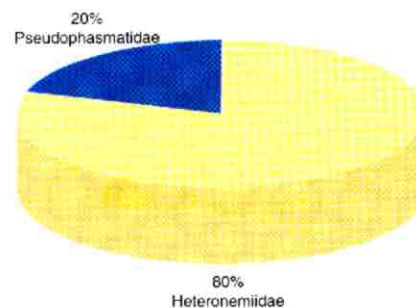
**GRAFICA 3. COMPOSICION DE FAMILIAS PARA EL ORDEN
HYMENOPTERA (% DE MORFOESPECIES)**



**GRAFICA 4. COMPOSICION DE FAMILIAS PARA EL ORDEN
LEPIDOPTERA (% DE MORFOESPECIES)**



**GRAFICA 5. COMPOSICION DE FAMILIAS PARA EL ORDEN
PHASMIDA (% DE MORFOESPECIES)**



CUADRO 2. ABUNDANCIA Y RIQUEZA DE FAMILIAS Y MORFOESPECIES DETERMINADAS PARA CADA ORDEN

ORDEN	MORFO ESPECIES POR CADA FAMILIA	CANTIDAD DE ESPECIMENES/ FAMILIA	ORDEN	MORFO ESPECIES POR CADA FAMILIA	CANTIDAD DE ESPECIMENES/ FAMILIA
Neuroptera					
Chrysopidae	8	53	Hemerobiidae	2	31
Hemiptera					
Alydidae	1	2	Pentatomidae	11	178
Aradidae	1	1	Pyrrhocoridae	2	4
Coreidae	12	44	Reduviidae	10	52
Corimelaenidae	1	1	Rophalidae	1	1
Gelastocoridae	1	3	Rhyparochromidae	2	2
Largidae	2	2	Scutelleridae	1	1
Lygaeidae	5	7	Tingidae	1	253
Miridae	19	115	Indeterminados		12
Homoptera					
Acanaloniidae	1	1	Cocoidea	1	6
Aphididae	2	157	Derbidae	1	16
Cercopidae	11	67	Flatidae	1	1
Cicadellidae	39	397	Fulgoridae	1	1
Dyctiopharidae	3	5	Membracidae	19	132
			Indeterminados		18
Hymenoptera					
Apidae	20	40	Mymaridae	1	1
Argidae	1	1	Pelecinidae	1	11
Mutillidae	2	3	Pompilidae	12	30
Tentredinidae	7	16	Proctotrupidae	1	5
Bethylidae	2	3	Pteromalidae	1	6
Braconidae	23	11	Scoliidae	2	12
Chalcidoidea	3	3	Sphecidae	4	5
Chrysididae	1	20	Tiphiidae	3	8
Diapriidae	2	2	Torymidae	2	11
Encyrtidae	1	10	Trigonalidae	1	1
Eulophidae	1	10	Vespidae	26	198
Formicidae	30	494	Sin determinar		96
Ichneumonidae	80	374			
Isoptera		240	Phasmida:		
Termitidae			Heteronemiidae	4	299
Rhinotermitidae			Pseudophasmatidae	1	103
Orthoptera					
Acrididae	7	13	Proscopidae	1	50
Eumastacidae	2	22	Tettigonidae	2	13
Romaleidae	2	2	Sin determinar		14
Psocoptera	¿?	55	Tysanoptera	1	10
				836	6318

CUADRO 3. ABUNDANCIA POR ESPECIE FORESTAL, ORDEN Y RANGO DE EDAD

ESPECIE FORESTAL	NUCLEO DE MUESTREO	ORDEN	NUMERO DE CAPTURAS POR RANGO DE EDAD				
			1	2	3	4	5
<i>Pinus patula</i>	Oriente de Caldas	Coleoptera	40	155	64	3	18
		Diptera	2	38	37	16	8
		Hemiptera	5	50	12	21	6
		Homoptera	5	24	28	-	1
		Hymenoptera	53	189	101	4	11
		Lepidoptera	10	65	20	-	1
		Mantodea	1	13	15	5	1
		Neuroptera	1	4	-	-	-
		Orthoptera	-	2	5	-	-
Phasmida	4	1	10	13	152		
<i>Pinus patula</i>	Núcleo Antioquia	Coleoptera	260	30	59	13	53
		Diptera	13	8	14	12	6
		Hemiptera	14	20	5	5	3
		Homoptera	18	59	12	15	1
		Hymenoptera	29	30	66	31	12
		Lepidoptera	8	5	6	-	2
		Mantodea	1	3	1	8	9
		Neuroptera	1	-	1	2	3
		Orthoptera	1	1	-	1	-
Phasmida	-	1	8	2	1		
<i>Pinus patula</i>	Núcleo Cauca	Coleoptera	118	20	24	32	8
		Diptera	7	20	1	10	-
		Hemiptera	28	1	5	4	1
		Homoptera	7	50	4	-	-
		Hymenoptera	32	38	40	20	102
		Lepidoptera	-	22	10	33	74
		Mantodea	-	-	-	2	2
		Neuroptera	11	3	-	3	11
		Orthoptera	3	4	-	16	3
Phasmida	1	13	15	98	77		
<i>Eucalyptus grandis</i>	Núcleo Antioquia	Coleoptera	124	148			
		Diptera	24	38			
		Hemiptera	14	11			
		Homoptera	72	94			
		Hymenoptera	80	130			
		Lepidoptera	7	20			
		Mantodea	-	2			
		Neuroptera	-	-			
		Orthoptera	-	5			
Phasmida	-	1					

Continúa...



CUADRO 3. ABUNDANCIA POR ESPECIE FORESTAL, ORDEN Y RANGO DE EDAD

ESPECIE FORESTAL	NUCLEO DE MUESTREO	ORDEN	NUMERO DE CAPTURAS POR RANGO DE EDAD				
			1	2	3	4	5
<i>Eucalyptus grandis</i>	Núcleo Risaralda	Coleoptera	258	92			
		Diptera	14	11			
		Hemiptera	64	22			
		Homoptera	193	86			
		Hymenoptera	133	50			
		Lepidoptera	9	10			
		Mantodea	9	10			
		Neuroptera	8	10			
		Orthoptera	1	-			
		Phasmida	32	1			
<i>Cordia alliodora</i>	Eje Cafetero	Coleoptera		10	15		5
		Diptera		-	1		-
		Hemiptera		134	133		41
		Homoptera		27	59		8
		Hymenoptera		79	91		6
		Lepidoptera		3	2		-
		Mantodea		-	-		1
		Neuroptera		10	11		-
		Phasmida		4	11		5
		<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Magdalena	Coleoptera	59	21	
Diptera	3			5		1	-
Hemiptera	6			7		1	9
Homoptera	7			2		-	1
Hymenoptera	48			37		59	1
Lepidoptera	37			14		2	7
Isoptera	6			-		177	20
Neuroptera	1			-		-	2
Orthoptera	11			7		7	65

desarrollar algún período de su ciclo biológico, ocasionando a consecuencia de ello la muerte del huésped. Los parasitoides pueden ser ecto o endoparásitos y estar restringidos a parasitar un estado específico de desarrollo de su huésped.

• **Depredadores.** En esta categoría se agruparon aquellas especies cuya dieta alimenticia está constituida por otros artrópodos, principalmente de la clase insecta.

• **Saprófagos.** En esta categoría se incluyeron aquellos organismos que se caracterizan por alimentarse preferiblemente de materia orgánica. Para algunos de ellos se reconocen dietas saprofágicas restringidas como el caso de coprófagos, xilófagos y algunos micófagos.

En el Cuadro 6 se resume la caracterización trófica de las familias encontradas, discriminadas para cada especie forestal.



CUADRO 4. RIQUEZA A NIVEL DE ORDEN PARA CADA RANGO DE EDAD

ESPECIE FORESTAL	NUCLEO DE MUESTREO	ORDEN	NUMERO DE FAMILIAS POR RANGO DE EDAD				
			1	2	3	4	5
<i>Pinus patula</i>	Oriente de Caldas	Coleoptera	8	13	7	2	5
		Diptera	1	7	4	2	4
		Hemiptera	2	8	5	2	3
		Homoptera	3	5	3	0	1
		Hymenoptera	4	13	9	0	4
		Lepidoptera	1	2	3	0	1
		Mantodea	1	1	1	1	1
		Neuroptera	1	2	0	0	0
		Orthoptera	0	1	2	0	0
		Phasmida	1	1	1	2	2
		Isoptera	0	1	0	0	0
		Psocoptera	0	1	0	0	0
<i>Pinus patula</i>	Antioquia	Coleoptera	8	12	5	3	5
		Diptera	4	3	5	2	4
		Hemiptera	4	2	3	2	2
		Homoptera	4	4	4	4	1
		Hymenoptera	7	4	7	5	7
		Lepidoptera	3	3	1	0	2
		Mantodea	1	1	1	1	1
		Neuroptera	1	0	1	1	1
		Orthoptera	1	1	0	0	0
		Phasmida	0	1	1	1	1
		<i>Pinus patula</i>	Cauca	Coleoptera	12	9	5
Diptera	5			5	2	3	0
Hemiptera	5			1	2	4	1
Homoptera	2			2	3	1	0
Hymenoptera	10			7	5	4	3
Lepidoptera	1			2	2	2	4
Mantodea	0			0	0	1	1
Neuroptera	2			1	0	1	2
Orthoptera	2			1	0	1	2
Phasmida	1	1	2	1	2		
<i>Eucalyptus grandis</i>	Risaralda	Coleoptera	18	9			
		Diptera	4	5			
		Hemiptera	7	3			
		Homoptera	6	4			
		Hymenoptera	11	9			
		Lepidoptera	4	2			
Mantodea	1	0					

Continúa...



CUADRO 4. RIQUEZA A NIVEL DE ORDEN PARA CADA RANGO DE EDAD

ESPECIE FORESTAL	NÚCLEO DE MUESTREO	ORDEN	NÚMERO DE FAMILIAS POR RANGO DE EDAD				
			1	2	3	4	5
		Neuroptera	2	2			
		Orthoptera	4	1			
		Phasmida	1	0			
<i>Eucalyptus grandis</i>	Antioquia	Coleoptera	9	9			
		Diptera	8	7			
		Hemiptera	5	4			
		Homoptera	3	5			
		Hymenoptera	7	9			
		Lepidoptera	1	2			
		Neuroptera	0	1			
		Phasmida	0	1			
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Magdalena	Coleoptera	11	6		5	4
		Diptera	1	3		1	0
		Hemiptera	3	3		1	2
		Homoptera	2	1		1	0
		Hymenoptera	4	4		2	2
		Lepidoptera	3	2		2	1
		Mantodea	0	0		0	1
		Neuroptera	1	0		0	1
		Orthoptera	2	1		1	1
		Isoptera	1	0		2	1
<i>Cordia alliodora</i>	Eje Cafetero	Coleoptera		6	8		1
		Diptera		0	1		0
		Hemiptera		5	2		3
		Homoptera		4	4		1
		Hymenoptera		5	4		1
		Lepidoptera		1	1		0
		Mantodea		0	0		1
		Neuroptera		2	2		0

En el Cuadro 7, se indican las familias más importantes dentro de la categoría de daño fitófagos discriminada por edad de la plantación para cada una de las especies plantadas.

Resultados por especie forestal

- *Pinus patula*

Esta especie en los tres núcleos de reforestación estudiados presenta el complejo de insectos dañinos más numeroso,

comparativamente entre las cuatro especies, siendo casi en su totalidad daños ocasionados por defoliadores.

En los dos primeros rangos de edad muestreados las especies asociadas, en alto porcentaje, corresponden a curculiónidos y crisomélidos conocidos como cucarroncitos del follaje. En menor porcentaje están las especies de lepidópteros de la familia Geometridae. En estas edades a pesar de encontrarse gran diversidad de especies, los daños observados son mínimos, casi imperceptibles.



CUADRO 5. ABUNDANCIA DE INSECTOS COLECTADOS POR FAMILIA Y POR RANGO DE EDAD

ESPECIE FORESTAL	NUCLEO DE MUESTREO	FAMILIA	CANTIDAD DE INSECTOS COLECTADOS POR RANGO DE EDAD				
			1	2	3	4	5
<i>Pinus patula</i>	Oriente de Caldas	Aphididae	0	10	15	0	0
		Curculionidae	17	53	32	0	3
		Chrysomelidae	14	46	5	0	0
		Tachanidae	0	15	25	15	4
		Miridae	1	7	2	1	0
		Ichneumonidae	38	65	40	0	8
		Vespidae	4	14	32	2	0
		Heteronemiidae	4	1	10	11	50
		Psychidae	10	49	10	0	0
		Pseudophasmatidae	0	0	0	2	102
<i>Pinus patula</i>	Antioquia	Cantharidae	15	0	4	0	0
		Coccinelidae	13	4	0	0	6
		Curculionidae	9	4	40	8	34
		Chrysomelidae	135	11	13	4	7
		Tachinidae	6	1	3	5	0
		Cicadellidae	2	1	5	3	0
		Ichneumonidae	3	7	13	15	18
		Geometridae	2	3	2	0	0
		Vespidae	5	10	9	3	4
		Heteronemiidae	0	1	8	2	1
Pentatomidae	7	11	1	1	1		
<i>Pinus patula</i>	Cauca	Coccinelidae	6	7	4	7	0
		Curculionidae	23	7	2	15	5
		Chrysomelidae	62	13	6	7	1
		Tachinidae	2	10	0	2	0
		Ichneumonidae	6	9	49	4	3
		Geometridae	0	16	6	31	50
		Vespidae	2	10	6	18	9
		Heteronemiidae	1	13	15	86	90
<i>Eucalyptus grandis</i>	Risaralda	Cantharidae	5	1			
		Curculionidae	92	20			
		Chrysomelidae	111	50			
		Cicadellidae	91	61			
		Ichneumonidae	16	10			
		Vespidae	29	7			
		Membracidae	26	8			
Cercopidae	20	13					

Continúa...



CUADRO 5. ABUNDANCIA DE INSECTOS COLECTADOS POR FAMILIA Y POR RANGO DE EDAD

ESPECIE FORESTAL	NUCLEO DE MUESTREO	ORDEN	NUMERO DE FAMILIAS POR RANGO DE EDAD				
			1	2	3	4	5
<i>Eucalyptus grandis</i>	Antioquia	Formicidae	51	19			
		Cantharidae	5	2			
		Curculionidae	54	37			
		Chrysomelidae	53	93			
		Cercopidae	0	4			
		Cicadellidae	44	51			
		Membracidae	16	16			
		Apididae	13	21			
		Ichneumonidae	30	33			
		Vespidae	10	7			
		Formicidae	31	55			
Syrphidae	8	16					
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Magdalena	Chrysomelidae	28	9		9	2
		Lampyridae	6	4		7	2
		Formicidae	42	28		58	0
		Termitidae	0	0		120	0
		Vespidae	2	4		0	0
		Proscopidae	5	6		6	20
		Psychidae	33	13		1	7
		Phinotermitidae	15	0		40	20
<i>Cordia alliodora</i>	Eje Cafetero	Tingidae		60	127		26
		Formicidae		64	83		6
		Chrysopidae		9	8		0
		Miridae		63	6		13
		Cicadellidae		24	20		8
		Vespidae		3	6		0

En los rangos de edad 3, 4 y 5 predominan los geometridos y en dos de los tres núcleos, se encontró predominancia del orden Phasmida, especialmente de la familia Heteronemiidae. En realidad se trata de un complejo de especies, en el cual predomina una de ellas. Se ha separado cerca de 10 diferentes especies de fasmidos asociados con el cultivo de esta especie. En el núcleo Cauca y Oriente de Caldas, han ocurrido las defoliaciones más severas a consecuencia de estos insectos registrándose áreas cercanas a 80 ha totalmente defoliadas.

Es importante enfatizar que la ocurrencia de brotes de estos dos últimos grupos de defoliadores tienen como común

denominador las plantaciones forestales con manejo silvicultural deficiente.

- ***Eucalyptus grandis***

Los insectos dañinos asociados a esta especie corresponden en su totalidad a insectos del follaje divididos en defoliadores y chupadores de savia.

Dentro de los defoliadores de las tres especies asociadas (no completamente identificadas), dos corresponden a la familia Curculionidae y una a la familia Chrysomelidae. Las tres especies se alimentan del follaje, produciendo orificios



**CUADRO 6. CARACTERIZACION TROFICA DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS DISCRIMINADAS
PARA CADA ESPECIE FORESTAL**

ORDEN / FAMILIA	MODO DE DESARROLLO	ESPECIE FORESTAL / SITIO DE MUESTREO						
		<i>Pinus patula</i>			<i>Eucalyptus grandis</i>		<i>Eucalyptus tereticomis</i>	<i>Cordia alliodora</i>
		1	2	3	4	5	6	7
COLEOPTERA								
Anobiidae	Saprófago, (xylófago)	X						
	Anthicidae depredador, micófago, Saprófago (carroña) (L)	X				X	X	
Byrridae	Desconocido							
Brentidae	Fitófago (savia de árboles recién cortados)		X					
Buprestidae	Fitófago. (perforador de tallo y raíz (L)) en árboles vivos y muertos							
Cantharidae	Fitófago (néctar, polen), depredador.	X	X	X	X	X	X	
Carabidae	Depredador, Fitófagos, ectoparásito. L. A.	X	X					
Cerambycidae	Fitófagos, Larva perforadora de árboles en pie ó muertos		X		X	X	X	
Cicindelidae	Depredador	X	X	X	X	X		
Cleridae	Depredador		X					
Coccinellidae	Depredador, Fitófago	X	X	X	X	X	X	
Corylophidae	Desconocido							
Cupedidae	Desconocido							
Chrysomelidae	Fitófago, oligófago y olifago. Adultos comedores de follaje	X	X	X	X	X	X	X
	Larva: minadora, comedora, rizofaga							
Curculionidae	Fitófago, polífago							
	Comedor de follaje	X	X	X	X	X	X	X
Elateridae	Fitófago, depredadores	X	X	X		X		
Endomychidae	Micófagos, depredadores			X		X		
Erotylidae	Micófagos de hongos que crecen en madera.					X		
Eucnemidae	Fitófago, saprófago		X					
Geotrupidae	Saprófagos (coprofago)	X					X	X
Histeridae	Depredador		X		X			
Lagriidae	Desconocido			X				
Lampyridae	Depredador, fitófago (rocío, néctar)	X	X	X	X	X	X	X
Lycidae	Desconocido	X	X	X	X	X		
Meloide	Fitófago (A), depredador (L)						X	
Melolonthidae	Fitófago. Rizofago (larva), comedor de follaje (adulto)	X	X	X	X	X	X	
Melandryidae	Saprófago (madera en descomposición), micófagos (L,A)						X	

Continúa...



**CUADRO 6. CARACTERIZACION TROFICA DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS DISCRIMINADAS
PARA CADA ESPECIE FORESTAL**

ORDEN / FAMILIA	MODO DE DESARROLLO	ESPECIE FORESTAL / SITIO DE MUESTREO						
		<i>Pinus patula</i>			<i>Eucalyptus grandis</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Gordia alliodora</i>	
		1	2	3	4	5	6	7
Nitidulidae	Desconocido		X					
Oedemeridae	Fitófago (polen, néctar (A), Saprófago, (L)			X				
Passalidae	Saprófago							X
Phalacridae	desconocido			X		X		
Phengodidae	Desconocido		X					
Platypodidae	Fitófago, perforador de fuste, ambrosía.						X	X
Ptilodactylidae	Desconocido	X	X	X	X	X	X	
Ptinidae	Desconocido							X
Scolytidae	Fitófago, barrenador de corteza		X			X	X	X
Staphylinidae	Saprófagos, depredadores		X					
Tenebrionidae	Saprófagos (madera en descomposición, carroña)	X	X	X	X	X	X	
Throscidae	Desconocido	X	X			X		
DIPTERA								
Asilidae	Depredador (A)	X	X	X	X		X	
Bibionidae	Desconocido.(A). L: saprófaga.		X	X		X		
Bombyliidae	Desconocido. (A), L: parasita, depredadora						X	
Calliphoridae	Saprófago	X		X	X			
Empididae	Fitófago, depredador		X		X			
Heleomyzidae	Saprófago, micófago (L)							
Muscidae	Desconocido				X			
Sarcophagidae	Fitófago, depredador	X	X	X	X	X		
Scenopinidae	Saprófago (L)							
Sciaridae	Micofago (L)		X					
Sciomyzidae	Depredador (L)	X	X		X			
Simuliidae	Hematofago							
Stratiomyidae	Desconocido				X	X		
Syrphidae	Depredador (L), Fitófago (A).	X	X	X	X	X	X	
Tabanidae		X						
Tachinidae	Parasitoide (L)	X	X	X	X	X	X	
Xylophagidae	Saprófago							X
HEMIPTERA								
Alydidae	Fitófago			X				
Aradidae	Micófago					X		
Coreidae	Fitófago, depredador	X	X	X	X	X	X	X
Corimelaenidae	Desconocido	X						

Continúa...

CUADRO 6. CARACTERIZACION TROFICA DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS DISCRIMINADAS PARA CADA ESPECIE FORESTAL

ORDEN / FAMILIA	MODO DE DESARROLLO	ESPECIE FORESTAL / SITIO DE MUESTREO						
		<i>Pinus patula</i>			<i>Eucalyptus grandis</i>	<i>Eucalyptus tereticomis</i>	<i>Cordia alliodora</i>	
		1	2	3	4	5	6	7
Gelastocoridae	Depredador	X	X					
Largidae	Desconocido		X	X				
Lygaeidae	Fitófago	X		X	X			
Miridae	Fitófago, depredador	X	X	X	X	X		X
Pentatomidae	Depredador	X	X	X	X	X	X	X
Pyrrhocoridae	Fitófago	X				X		
Reduviidae	Depredador	X		X	X	X	X	X
Rhopalidae	Fitófago		X					
Rhyparochromidae	Fitófago			X		X		
Scutelleridae	Fitófago				X			
Tingidae	Fitófago, chupador de savia							X
HOMOPTERA								
Acanaloniidae	Fitófago, chupador de savia							X
Aphididae	Fitófago, chupador de savia	X	X	X	X	X		X
Cercopidae	Fitófago, chupador de savia	X	X		X	X		X
Cicadellidae	Fitófago, chupador de savia	X	X	X	X	X	X	X
Dyctiopharidae	Fitófago, chupador de savia	X	X					
Coccoidea	Fitófago, chupador de savia		X					
Derbidae	Fitófago, chupador de savia					X		
Flatidae	Fitófago, chupador de savia					X		X
Fulgoridae	Fitófago, chupador de savia							X
Membracidae	Fitófago, chupador de savia	X	X		X	X	X	X
HYMENOPTERA								
Apidae	Fitófago, polen, néctar	X	X	X	X	X	X	
Argidae	Fitófago	X						
Mutillidae	Parasitoide							
Tentredinidae	Fitófago							
Bethylidae	Parasitoide					X		X
Braconidae	Parasitoide	X	X	X	X	X	X	X
Chalcidoidea	Parasitoide					X		
Chrysididae	Parasitoide		X					
Diapriidae	Parasitoide		X					
Encyrtidae	Parasitoide	X						
Eulophidae	parasitoide, Fitófago		X					

Continúa...



CUADRO 6. CARACTERIZACION TROFICA DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS DISCRIMINADAS PARA CADA ESPECIE FORESTAL

ORDEN / FAMILIA	MODO DE DESARROLLO	ESPECIE FORESTAL // SITIO DE MUESTREO						
		<i>Pinus patula</i>			<i>Eucalyptus grandis</i>		<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Gordia alliodora</i>
		1	2	3	4	5	6	7
Formicidae	Fitófago, depredador	X	X	X	X	X	X	X
Ichneumonidae	Parasitoide	X	X	X	X	X	X	
Mymaridae	Parasitoide							
Pelecinidae	Parasitoide	X	X	X		X		
Pompilidae	Parasitoide	X	X	X	X	X		
Proctotrupidae	Parasitoide	X						
Pteromalidae	Parasitoide		X					
Scolidae	Parasitoide	X		X	X	X		
Sphecidae	Parasitoide		X			X		
Tiphiidae	Parasitoide			X	X	X		X
Torymidae	Parasitoide, Fitófago	X						X
Trigonalyidae	Parasitoide	X						X
Vespidae	depredador	X	X	X	X	X	X	X
ISOPTERA								
Termitidae	Fitófago, Barrenador de madera en pie						X	
Rhinotermitidae	Fitófago, Barrenador de madera en pie						X	
LEPIDOPTERA								
Arctidae	Comedor de follaje		X	X	X		X	
Geometridae	Comedor de follaje	X	X	X	X	X	X	
Noctuidae	Comedor de follaje	X	X					
Limacodidae	Comedor de follaje							
Lycaenidae	Comedor de follaje					X		
Megalopygidae	Comedor de follaje		X					
Notodontidae	Comedor de follaje				X			
Psychidae	Comedor de follaje	X	X	X		X	X	X
Pyrilidae	Comedor de follaje					X		
Saturnidae	Comedor de follaje							
Sphingidae	Comedor de follaje						X	
Tortricidae	Comedor de follaje					X		
MANTODEA								
Mantidae	Depredador	X	X	X		X	X	X
NEUROPTERA								
Chrysopidae	Depredador	X	X	X	X	X	X	X
Hemerobiidae	Depredador	X	X	X		X		X

Continúa...



CUADRO 6. CARACTERIZACION TROFICA DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS DISCRIMINADAS PARA CADA ESPECIE FORESTAL

ORDEN / FAMILIA	MODO DE DESARROLLO	ESPECIE FORESTAL / SITIO DE MUESTREO						
		<i>Pinus patula</i>			<i>Eucalyptus grandis</i>		<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Cordia alliodora</i>
		1	2	3	4	5	6	7
Mantispidae Corydalidae	Depredador			X			X	X
ORTHOPTERA								
Acrididae	Comedor de follaje	X	X	X		X	X	
Eumastacidae	Comedor de follaje	X		X		X		
Romaleidae	Comedor de follaje							
Proscopidae	Comedor de follaje						X	
Tettigoniidae	Comedor de follaje			X		X		
Gryllidae	Comedor de follaje					X		
PHASMIDA								
Heteronemiidae	Comedor de follaje	X	X	X	X	X		
Pseudophasmatidae	Comedor de follaje	X		X				
PSOCOPTERA	Desconocido		X		X	X		X
THYSANOPTERA	Fitófago, chupador de savia							

1: Oriente de Caldas

2: Antioquia

3: Cauca

4: Risaralda

5: Antioquia

6: Magdalena

7: Eje cafetero

de forma irregular. Estos ataques se observaron concentrados en focos o en árboles aislados del primer rango de edad y con escaso desarrollo, de tal forma que no se consideran económicamente importantes. Así mismo, no se registra mortalidad de árboles a consecuencia de este ataque. En los casos observados *E. grandis* presenta buen desarrollo del follaje después de la temporada de ataque.

Durante la tercera visita al núcleo de Risaralda fue notorio el incremento de colecta de larvas de Limacodidae, Megalopygidae y Dalceridae (Lepidoptera) afectando el follaje en diferentes formas tales como raspado superficial, defoliación y pegado de hojas.

De otro lado, los daños ocasionados por chupadores de savia son constantes durante todo el año, causando en el

follaje decoloración y daños por oviposición en ramitas jóvenes. Sin embargo, el vigor aparente de los árboles sugiere la tolerancia a este tipo de daño.

• ***Cordia alliodora***

Los insectos dañinos que atacan esta especie corresponden a insectos de follaje y a perforadores de fuste.

En el primer grupo, son frecuentes los ataques de chupadores de savia, de las familias Tingidae (Hemiptera) y Cicadellidae (Homoptera).

Los daños ocasionados por la chinche *Dyctyla monotropidia*, ocasionan decoloración del follaje, ocurrencia de manchas necróticas hacia el centro de la hoja, en donde se



CUADRO 7. CATEGORIAS DE DAÑO DE ACUERDO CON LA FAMILIA DEL INSECTO Y EDAD DE LA PLANTACION

TIPO DE DAÑO	ESPECIE FORESTAL POR RANGO DE EDAD			
	<i>Pinus patula</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Cordia alliodora</i>
Defoliación				
• Curculionidae	1-2	1	-	-
• Chysomelidae	1-2	1	-	-
• Geometridae	>10 años	1	-	-
• Phasmidae	>7 años	-	-	-
• Proscopidae	-	-	1-4	-
Chupadores de savia				
• Aphididae	-	1	-	-
• Cicadellidae	-	1	-	1-4
• Membracidae	-	1	-	-
• Tingidae	-	-	-	1-4
Perforación de fuste				
• Platypodidae	-	2-4	-	-
• Buprestidae	-	2	-	-
Barrenación de duramen				
• Termitidae	-	-	>2	-

concentra la población de ninfas y adultos. En ataques severos como los reportados en la Estación Experimental La Espriella de CONIF, puede ocurrir amarillamiento y defoliación total prematura severa. Esta especie se considera específica del laurel y sus ataques, aunque son generalizados, son de baja severidad.

De acuerdo con el vigor observado en los árboles, y teniendo en cuenta el bajo porcentaje foliar que es atacado, se considera que la especie tolera bien la población de este insecto.

De la misma forma es conveniente resaltar, que se encontró control natural de los estados adultos ninfales, por el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, en predios de la Hacienda La Renta.

El ataque foliar por cicadelioides (Hom: Cicadellidae, Cicadellinae), fue generalizado para los predios muestreados, siendo más acentuados en predios donde la especie se encuentra creciendo bajo condiciones de estrés (Hacienda Brasil, Marsella). Igual como en el caso anterior, la respuesta al ataque por parte de la planta es favorable;

ya que no manifiesta síntomas como secamiento o defoliación prematura a consecuencia de este ataque. Sin embargo, habría que evaluar a fondo, el rendimiento de la especie en ausencia del ataque por chupadores.

Aunque el ataque estuvo restringido al municipio de Marsella, es de resaltar el daño ocasionado por un mirido aún no determinado (Hem: Miridae), en árboles de *Cordia alliodora* del primer rango de edad. Este chupador ocasiona decoloración del follaje, rizado suave y cambios en la coloración que sugiere alguna relación con bacterias y virus. En este predio se presentó una incidencia y severidad del 100% en los árboles.

En las plantaciones de *C. alliodora* visitadas se detectó dentro del estudio, por primera vez, el ataque de perforadores del fuste de la familia Platypodidae. Considerando las evaluaciones de severidad y las observaciones realizadas, no todos los árboles son atacados y los atacados no lo son con la misma intensidad. En cuanto a la severidad del ataque, aún cuando a nivel general se cuantificaron uno o dos orificios por árbol, en algunos de ellos se alcanzan a observar más de 10 orificios en un solo

árbol. Como generalidad, los orificios se encuentran concentrados en la primera troza comercial del árbol. Así mismo, el ataque que inicialmente se consideraba que ocurría en árboles maduros, también se encontró en los árboles del segundo rango de edad. Es necesario contar con la evaluación del daño mediante la inspección y medición de los daños causados en el árbol apeado, ya que hasta ahora solo se cuenta con la evaluación realizada a los árboles en pie.

Aunque el estudio no contempló el efecto de agentes dañinos diferentes a insectos, es necesario indicar que en esta especie se observó el ataque de plantas parásitas, que le causan secamiento severo de ramas en árboles adultos y jóvenes llegando a comprometer un porcentaje importante de la copa. De otra parte, se detectó la formación de lesiones cancerosas especialmente en los nudos en donde se realizaron podas con cortes incorrectos. Estas lesiones afectan la calidad de la madera.

- ***Eucalyptus tereticornis***

En esta especie se encontraron insectos comedores de follaje (Orthoptera: Proscopidae), insectos barrenadores del duramen (Isoptera: Rhinotermitidae y Termitidae) e insectos barrenadores de floema.

Las barrenaciones del duramen a consecuencia del ataque de termitas constituyen el problema más limitante del género *Eucalyptus sp.* y lo es también para esta especie ya que reduce la cantidad de madera obtenida especialmente la primera troza. Así mismo, es un problema de difícil detección, ya que los árboles se observan aparentemente sanos y el daño se detecta al momento del apeo de los árboles.

La especie empieza a ser atacada cuando se encuentra en edades cercanas a 6 años de edad.

Como barrenador del floema, aún cuando no se encontraron los daños directos, la presencia de adultos de Buprestidae así como las referencias consultadas, confirman la ocurrencia de este ataque en plantaciones de *E. tereticornis*.

En cuanto a la ocurrencia de proscopidos, aparentemente la especie tolera la reducción de área foliar a consecuencia de su ataque, pero dado el rápido crecimiento que tiene esta especie, se requiere de evaluar la consecuencia real sobre la disminución del crecimiento.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Colección entomológica

La colección entomológica que se inició, por su naturaleza es de carácter económico y se constituye en un primer paso para contar con una colección de apoyo al diagnóstico fitosanitario de esta especie en el país. Se requiere de aumentar su resolución taxonómica así como de profundizar en el conocimiento biológico, ecológico y en la valoración de las relaciones interespecíficas que se establecen entre las especies insectiles presentes en las plantaciones.

En la medida en que esta colección pueda ser ampliada en cuanto al número de especies forestales allí representadas, así como constantemente enriquecida y actualizada, se podrá constituir en una colección de referencia de insectos forestales como apoyo para diagnóstico fitosanitario forestal para Colombia.

Entomofauna asociada a cada especie forestal

Aún cuando la información obtenida se comparó inicialmente en forma descriptiva desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo entre especies, edades y muestreos, la información más relevante desde el punto de vista de los objetivos del estudio lo constituye la composición cualitativa de la colección, es decir la composición de las especies asociadas y su papel dentro del agroecosistema desarrollado en las plantaciones de cada especie forestal.

De los datos encontrados, se puede establecer que en conjunto para todas las especies, en cuanto a riqueza (diferentes familias y morfoespecies) así como abundancia, predominan las órdenes Coleoptera e Hymenoptera, respectivamente.

El análisis del número de diferentes morfoespecies separadas para cada familia, permite comparar la importancia de cada familia dentro del respectivo orden y dentro de los especímenes colectados en general. De aquí se encontró que las familias predominantes en las colectas en general son en orden de importancia (Ichneumonidae (Hym.), seguida las familias Chrysomelidae y Curculionidae (Col.).

Así mismo, las familias Chrysomelidae, Formicidae e Ichneumonidae, respectivamente fueron las más





▲ ***Libetroidea inusitata*** (Phasmida: Heteronemiidae).

En los núcleos de Cauca y el Oriente de Caldas, han ocurrido las defoliaciones más severas de estos insectos que forman parte de un complejo amplio de especies.

abundantemente colectadas en general para las cuatro especies forestales.

La comparación entre muestreos realizados es pertinente para cada núcleo, ya que éstos aunque tuvieron una periodicidad trimestral, no se realizaron a la vez para todos los núcleos, ni en el mismo número de rangos de edad.

La ocupación espacial del sitio por parte de las especies a medida que se incrementa su edad, limita el desarrollo de las especies vegetales del sotobosque.

En *Pinus patula*

- Los órdenes más abundantes fueron Coleoptera e Hymenoptera. Las familias con mayor riqueza de morfoespecies: Curculionidae, Chrysomelidae e Ichneumonidae. Las familias más abundantemente colectadas: Chrysomelidae, Heteronemiidae y Pseudophasmatidae. El núcleo en el cual se encontró la mayor riqueza y se realizó el mayor número de capturas fue el núcleo del Oriente de Caldas.
- Entre los tres núcleos muestreados, se encontraron coincidencias sobre la composición de la entomofauna especialmente en lo relacionado con las especies fitófagas allí asociadas. Del análisis de la composición de la entomofauna en cada rango de edad, se observó que para esta especie predomina riqueza y abundancia en el orden Coleoptera con las familias Curculionidae y Chrysomelidae para los primeros rangos de edad y en el orden Phasmida (en abundancia) para los últimos rangos de edad en 2 de los tres núcleos muestreados.
- Según Saíz y Jerardino, 1985, la introducción masiva de *P. radiata* en Chile ejerció una acción selectiva sobre la composición existente en la vegetación nativa, permitiéndole expresar la potencialidad de usar tróficamente este recurso vegetal. Así mismo, Saíz y Salazar, 1981, indican que los insectos fitófagos, la colonización y utilización de *P. radiata* será una opción utilizada o no según las características de cada especie. Saíz y Gomá en 1985, reportaron la acción defoliadora de dos especies de curculionidos que utilizan la acícula de este pino para su alimentación. Más recientemente Jeréz y Arce, 1990, comprobaron la actividad trófica de dos especies de crisomélidos previamente detectados por Saíz y Jerardino en 1985, alimentándose de la acícula de *P. radiata*. Esto podría dar elementos para

comprender un poco mejor la asociación de un número importante de morfoespecies de esas mismas familias en plantaciones de *P. patula*, ya que los insectos dañinos que se han reportado hasta el momento se reconocen como especies nativas. Esta abundancia y diversidad de crisomélidos y curculionidos en el follaje de *P. patula* no está en relación directa con la incidencia por efecto de su actividad trófica, por el contrario se les puede considerar hasta el momento especies no importantes desde el punto de vista económico.

- Los defoliadores de mayor ocurrencia en *P. patula*, han sido diferentes especies de familias Geometridae, Saturniidae y Noctuidae en orden de importancia. Se conocen 15 especies diferentes, capaces de causar defoliación en su estado larval. Para algunas de ellas se han venido identificando enemigos naturales de las familias Tachinidae e Ichneumonidae entre los principales parasitoides, así como Vespidae y Pentatomidae entre los principales depredadores. (Bustillo y Lara, 1971; Madrigal, 1996).
- La literatura registra poca información sobre brotes de fásmidos de importancia económica en plantaciones forestales y más aún en plantaciones de *Pinus spp.* En Australia se registran brotes de fásmidos en plantaciones de *Eucalyptus sp.*, para esta especie se reporta disminución del incremento diamétrico entre 30 y 50%. En Norteamérica se registran brotes en bosques nativos de diferentes especies, que no involucran *Pinus sp.* También, se reportan ocasionando brotes periódicos en las islas Fiji y otras islas del Pacífico. (Carne y Taylor, 1978; Mazanec, 1996 citados por Madrigal, 1997).
- Se han realizado estudios específicos para determinar los enemigos naturales de las especies de fásmidos, evaluar la posible introducción de parasitoides sin que hasta el momento se reporte alguno de ellos con altos niveles de efectividad. Para estas especies se registran enemigos naturales parasitoides de huevos, ninfas, adultos y depredadores de la familia Tachinidae (Dip.), Ceratopogonidae (Dip.), Eupelmidae (Hym.), Chrysididae (Hym.), (Bedford, 1978, Waterhouse y Norris, 1990). Un hallazgo importante de este trabajo consistió en la recuperación de parasitoides de la familia Chrysididae (*Adelphes sp.*) a partir de los huevos de la morfoespecie predominante en el núcleo Cauca, (aún sin determinar). Esta especie no había sido reportada anteriormente. Es necesario establecer el porcentaje de parasitismo ya que



este aspecto no se evaluó. Con respecto al control por parte de microorganismos, en los dos núcleos, se encontraron abundantes estados ninfales y adultos de los insectos palo, visiblemente atacados por hongos entomopatógenos.

- Con respecto a la ocurrencia de chupadores de savia, tal como lo plantea (Madrigal, 1986), uno de los problemas que ha limitado el establecimiento de plantaciones de *P. patula* en otros países es la ocurrencia de áfidos. En este estudio se detectaron bajo niveles de población de estas especies, pero deben seguir considerándose como de importancia potencial para la reforestación comercial con esta especie.

En *Eucalyptus grandis*

- Los órdenes más diversos en los dos núcleos muestreados fueron: Coleoptera, Hymenoptera y Diptera. Los órdenes más abundantes fueron: Coleoptera, Homoptera e Hymenoptera. Las familias más abundantemente colectadas: Chrysomelidae, Curculionidae y Cicadellidae.
- Los ataques encontrados para esta especie, no se consideran de importancia económica hasta el momento. Es importante tener en cuenta que en países como Brasil en donde se siembra ampliamente esta especie, se han detectado ataques de importancia económica en 17 especies del orden Lepidoptera. (Zanuncio, 1992, 1995).

En *Eucalyptus tereticornis*

- Los órdenes más diversos fueron: Coleoptera e Hymenoptera. Los órdenes más abundantes fueron: Orthoptera e Isoptera. Las familias con mayor riqueza de morfoespecies fueron: Chrysomelidae y Vespidae. Las familias más abundantes fueron: Proscopidae, Termitidae y Rhinotermitidae.

Para la especie *E. tereticornis*, igualmente se evidencia reducción de la vegetación herbácea asociada a medida que las plantaciones en altas densidades aumentan su madurez. En este caso específico otro factor importante para la ocurrencia de barrenadores de duramen es determinado por la edad de la plantación, siendo reconocido mundialmente que este género es especialmente susceptible al ataque por termitas (Varma, R. V., 1984).

En *Cordia alliodora*

Los órdenes más diversos fueron Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera. Los órdenes más abundantes fueron: Hemiptera e Hymenoptera. Las familias más diversas: Formicidae, Vespidae y Cicadellidae. Las familias más abundantes: Tingidae, Miridae y Cicadellidae.

- En el caso de la especie *C. alliodora*, el manejo generalizado de la especie antes que el manejo de rodales puros, es el manejo de la asociación con el cultivo del café. En este caso se utilizan bajas densidades de la especie por unidad de área y se tiene poca información referente a la entomofauna asociada a rodales puros.
- Para esta especie en Costa Rica se reportan 27 especies de insectos que atacan plántulas, semillas, fustes, brotes y follaje. (CATIE 1993; Arguedas, *et al.*, 1997). La chinche de encaje, es la plaga de más común ocurrencia en los países donde se distribuye la especie. Berrío, en 1980, reporta para *C. alliodora* la ocurrencia de *Dictyla monotropidia* Stal y 2 piralidos defoliadores sin identificar. Carvalho, 1988, reporta alta incidencia por ataque de este tñgido, en plantaciones en Brasil. Arguedas en 1992, reporta la ocurrencia de esta misma chinche como plaga limitante en viveros forestales. En las evaluaciones de severidad e incidencia realizadas para este ataque, en plantaciones adultas tanto la severidad como la incidencia se mantuvieron en niveles bajos. Es importante destacar nuevamente para este caso el hallazgo del control natural por el hongo *Beauveria bassiana*, encontrado en estos mismos predios evaluados.
- Con respecto al perforador del fuste, de la familia Platypodidae, se desconocen referencias previas de su ataque a esta especie forestal, aunque se reporta de la ocurrencia de otras especies que atacan el fuste en Costa Rica. (Arguedas, *et al.*, 1997). Se pudo establecer que no todos los árboles son atacados con la misma intensidad, lo que concuerda con que algunos árboles pueden ser más susceptibles que otros y hacia ellos inicialmente se ven atraídos los machos que colonizan inicialmente.

Vulnerabilidad de las especies al ataque de insectos dañinos

El mayor número de especies fitófagas se encontró asociado a la especie *P. patula*; sin embargo, esto no necesariamente implica mayor susceptibilidad de la especie a los insectos

sino que la incidencia de éstos es mayor a medida que aumentan las masas homogéneas con esta especie. Madrigal (1986)

Además de los factores mencionados antes como propios de las especies y de insecto fitófago, otros aspectos del medio ambiente en donde se desarrolla esta relación son importantes para tener en cuenta al determinar la vulnerabilidad de una plantación al ataque por fitófagos.

La susceptibilidad, disposición a ser atacado, del hospedero es inversamente proporcional a la densidad. Las plantas hospederas abundantes presentan mayor susceptibilidad al ataque de herbívoros; este fenómeno se ve perfectamente evidenciado en la alta densidad de plagas que se presenta en monocultivos, en comparación con cultivos diversificados. (Solomón, 1981 citado por Fagua y Ruíz, 1996). Así mismo, la actividad de los herbívoros se ve afectada por la actividad y el número de depredadores (Root, 1973 citado por Fagua y Ruíz, 1996). La respuesta de los herbívoros a variaciones en la distribución espacial de los hospederos está determinada por su comportamiento específico; la facilidad de desplazamiento herbívoro, la discriminación que realiza por la calidad del recurso, disminuye con el incremento de las distancias entre grupos hospederos. Al tener limitaciones de desplazamiento, el herbívoro tendrá menor oportunidad de responder a variaciones en la distribución y calidad del hospedero (Kareiva, 1982 citado por Fagua y Ruíz, 1996).

La vegetación circundante juega un papel importante en las relaciones de herbivoría, los hospederos que crecen en parches de vegetación nativa densa son siempre menos susceptibles al ataque que los que crecen aislados (Rausher, 1981 a, b, citados por Fagua y Ruíz, 1996). Root, 1973 (Citado por Fagua y Ruíz, 1996), propuso tres mecanismos que pueden explicar el fenómeno: mantenimiento de una fauna compleja de depredadores en vegetación densa; inhibición de la habilidad del herbívoro para descubrir la planta hospedera y decrecimiento en el tiempo de residencia del herbívoro en plantas que crecen en vegetación diversa (para generalistas).

Un factor muy importante relacionado con la susceptibilidad y potencialidad del incremento de poblaciones dañinas hasta un nivel de impacto económico, lo constituye el manejo cultural de la especie (selección de la especie y de semillas, producción de plántulas vigorosas en vivero, plantación y manejo silvicultural durante el período de crecimiento y desarrollo, etc.). La ocurrencia de

plantaciones con manejo deficiente ha sido el común denominador en plantaciones de *P. patula*. (Madrigal, 1986b, 1997).

CONCLUSIONES

- Los órdenes con mayor riqueza de familias y especies, así como los más frecuentemente colectados en los agrosistemas de todas las especies forestales estudiadas, fueron los órdenes Coleoptera e Hymenoptera.
- A nivel general la entomofauna dañina de las especies forestales estudiadas está constituida en su gran mayoría por especies inséctiles que afectan el follaje. Las consecuencias de estos daños sobre la disminución del crecimiento de las especies no han sido evaluados. Se requiere de implementar evaluaciones de impacto económico del daño que causan las especies dañinas más frecuentes para contar con elementos de juicio que permitan establecer la necesidad y factibilidad económica de la inversión en medidas de control.
- Los órdenes más importantes por la naturaleza del daño causado, varían para cada especie forestal:
 - Para la especie *P. patula* la entomofauna dañina está constituida en su totalidad por insectos que atacan el follaje. Dentro de éstos, los fásmidos son los menos estudiados y sus ataques los más frecuentes y severos en las plantaciones en los últimos años.
 - Para la especie *E. grandis*, la entomofauna dañina de las edades muestreadas, está constituida por insectos comedores de follaje y chupadores de savia principalmente. Sin embargo, su ataque no se considera de gran importancia económica.
 - En la especie *E. tereticornis* ocurren los grupos de insectos más limitantes para la productividad forestal, como son los barrenadores del duramen y los perforadores del fuste. Sin embargo, se desconoce el nivel de incidencia y severidad y qué condiciones relacionadas con la especie forestal diferentes a la edad de la plantación favorecen su ataque.
 - En la especie *C. alliodora* ocurren daños en el follaje y fuste, siendo este último uno de los casos que más llama la atención, considerando el desconocimiento sobre aspectos de su biología, condiciones que



favorecen el ataque y consecuencias de éste sobre la producción y la calidad de la madera.

- La especie en la cual se encontró la mayor riqueza en cuanto a fitófagos y benéficos fue la especie *P. patula*, y en la que se encontró la menor riqueza fue la especie *E. tereticornis*.
- Los ataques de la hormiga arriera *Atta sp.*, no se consideraron limitantes en las edades muestreadas en general para todas las especies forestales, pero si continúan siendo la principal amenaza para las plantaciones recién establecidas.
- Se requiere evaluar la incidencia de las labores de manejo de las plantaciones en la composición de la entomofauna asociada a cada especie forestal y en especial a su incidencia en el favorecimiento o regulación de las poblaciones de insectos fitófagos, ya que este parámetro no fue evaluado en el presente estudio y se considera fundamental para profundizar en el conocimiento de la dinámica de las especies inséctiles que se asocian a los agrosistemas forestales.

RECOMENDACIONES

- Es necesario establecer los mecanismos para que se de el intercambio de información y actualización. La posibilidad de contar con información exhaustiva y actualizada de la entomofauna asociada a las especies forestales de interés está en función de la posibilidad de un ejercicio constante de monitoreo, revisión y reporte de organismos, y estudio de las especies consideradas de mayor interés.
- La práctica de traslado de depredadores de un lugar en donde son abundantes, se ha realizado para el manejo de brotes incipientes, incluyendo dentro de las especies que permiten este manejo, a chinches de la familia Pentatomidae y avispas de la familia Vespidae, así como moscas parasitoides de la familia Tachinidae. Dada la frecuencia de estos dos últimos grupos de organismos en las plantaciones, el siguiente paso consiste en realizar evaluaciones con aquellas más promisorias. Uno de estos grupos son los Vespidos en los cuales sería importante evaluar algunas de ellas en cuanto a su potencialidad y posibilidades de manejo como componente de un Programa de Manejo Integrado de Plagas Forestales.

- Es necesario evaluar otros componentes de control natural como son la ocurrencia de microorganismos entomopatógenos, cuya ocurrencia en este caso se reportó para dos especies inséctiles dañinas y que se constituye en pilar fundamental de un Programa de Manejo Integrado de Plagas.

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del presente trabajo fue posible gracias al apoyo de las siguientes personas y entidades: Ministerio del Medio Ambiente; Personal Técnico y Administrativo de las Empresas Reforestadoras: Cipreses de Colombia, Forestales Doña María, Smurfit Cartón de Colombia, Agropecuaria Betania, Pro-oriente Ltda., Hacienda La Renta, UMATA municipio de Marsella, Reforestadora de la Costa, Compañía Forestal de Risaralda. Colaboraron en la determinación taxonómica preliminar a nivel de familia, subfamilia y género de los grupos: Hymenoptera: Carlos Sarmiento, Biol. Msc., Edgar Palacio, Diego Campos, Juan Manuel Vargas. Coleoptera: Claudia Martínez. Heminoptera: Dimitri Forero. Lepidoptera: Angela Amarillo, Biol. Msc. Orthoptera: Andrés Varón. Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento, Personal Técnico, administrativo y de apoyo de la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANDRADE, G.; AMAT G.; FERNANDEZ, F.** 1996. Insectos de Colombia. Estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá. (Colección Jorge Alvarez L.). Centro Editorial Javeriano. Bogotá. 541 p.
- ARGUEDAS, M.** 1992. Problemas fitosanitarios en viveros forestales en Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico, Costa Rica. Tecnología en Marcha.
- BEDFORD, G. O.** 1978. Biology and ecology of the phasmatodea. *En: Am. Rev. Entomol.* 23: 125-149.
- BERRIO M., J.** 1980. Algunos comentarios sobre el estado actual y las perspectivas del control de plagas forestales en Colombia. Departamento Forestal, Papeles Scott de Colombia, Medellín, Colombia. *En: Seminario Sociedad Colombiana de Entomología. Plagas Forestales, Pereira, Colombia.*



- BROWN, B. J.** 1987. Herbivory in complex and simple tropical successional ecosystems. Department of Botany, University of Florida, Gainesville, United States. En: Ecology. 68(1): 108-116.
- BORROR, D.; TRIPLEHORN, C.; JOHNSON, N.** 1991. An introduction to Study of insects. Saunders publishing. New York. USA. 875 pp.
- BUSTILLO, A.** 1975. Estudios del gusano rojo peludo, *Lichnoptera gulo* Herrich-Schaeffer (Lepidoptera: Noctuidae), plaga del pino y ciprés. I. Biología y Ecología. En: Rev. Col. Entomol. 1 (2,3):15-20.
- BUSTILLO, A.; LARA, L.** 1971. Plagas Forestales. Boletín de Divulgación No.33. ICA - Inderena. Medellín. 32p.
- CADAHIA, D.** 1980. Proximidad de dos nuevos enemigos de los *Eucalyptus* en España. En: Boletín Servicio de Plagas. 6:165-192.
- CATIE.** 1991. Plagas y Enfermedades Forestales en América Central, Guía de campo. Turrialba, Costa Rica. 260 p. Manual Técnico No.4.
- CARVALHO-PER.** 1988. Louro-pardo. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, EMBRAPA, Curitiba, Brasil. En: Boletim-de Pesquisa-Florestal. (17): 63-66.
- COULSON, R.; WITTER, J.** 1990. Entomología Forestal. Ecología y Control. Ed. Limusa. México.
- CIBRIAN, D., et al.** 1995. Insectos forestales de México. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 453p.
- DENT, D.; WALTON M. P.** 1997. Methods in ecological and agricultural entomology. CAB International. Wallingford, United Kingdom. 387 p.
- DOLLING, W. R.** 1991. The Hemiptera. Natural History Museum Publications. Oxford, University Press. 274p.
- GALLEGO, F.; VELEZ, R.** 1992. Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, SOCOLEN, Bogotá. 142 pp.
- GARCÉS, J.** 1987. Conozca al perforador de los pinos *Lepturges* sp., (Col: Cerambicidae-Laminae). En: Revista Servicio Nacional de Protección Forestal. Informa. Vol. 1. INDERENA. Medellín, Colombia.
- FAGUA, G.; RUIZ, N.** 1996. Relaciones de herbivoría entre papilionidas (Lepidoptera) y especies de *Aristolochia* (Aristolochiaceae). En: Insectos de Colombia. Estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (Colección Jorge Alvarez Lleras No.10). Andrade Gonzalo, Amat Germán y Fernández Fernando. Eds.
- FAO.** 1990. Proceeding of the IUFRO workshop on pest and diseases of forest plantations. The Bangkok Asia Pacific Region. RADA. 1990. 283 p.
- JEREZ, V.; ARCE, R.** 1990. Selección trófica de *Dictyoneis asperatus* (Blanchard, 1851) (Coleóptera: Chrysomelidae: EumolpinaeE) sobre *Pinus radiata* D. Don.
- KAREIVA, P.** 1982. Exclusion experiments and the competitive release of insects feeding on collards. En: Ecology 63(3): 696-704.
- LA SALLE, J., GAULD, I.** 1993. Hymenoptera and biodiversity. The Natural History Museum. CAB International. Londres. 348 p.
- LARA, L.; GARCÉS, J.** 1988. Conozca al defoliador de *Pinus radiata*: *Cargolia pruna* (Lep.: Geometridae) En: Revista Servicio Nacional de Protección Forestal. Informa 2 (1). pp: INDERENA, Medellín, Colombia.
- LOADER, C.; H. DAMMAN.** 1991. Nitrogen content of food plants and vulnerability of *Pieris rapae* to natural enemies. En: Ecology. 72(5): 1586-1590.
- MACKAY, MACKAY.** 1986. Las hormigas de Colombia: las arrieras del género *Atta* sp. En: Revista Colombiana de Entomología. 12(1): 23-30.
- MADRIGAL, A.** 1981. Nuevas especies de defoliadores de coníferas en Colombia. En: Rev. Col. Entomol. 7 (3, 4): 3-14.
- MADRIGAL, A.** 1986a. Inventario de insectos dañinos a la reforestación en los departamentos de Cauca y Valle. En: Revista Miscelánea (6): pp junio, 1986. Sociedad Colombiana de Entomología. 30 p.
- MADRIGAL, A.** 1986 b. Reconocimiento de insectos dañinos en plantaciones forestales de la Costa Atlántica colombiana. Miscelánea. En: Revista de la Sociedad Colombiana de Entomología (12).



- MADRIGAL, A.** 1992. Programà MIP para plantaciones forestales. En: Seminario sobre Control Biològico. Medellin.
- MADRIGAL, A.** 1997. Los fàsmidos como plaga potencial de la reforestaciòn en Colombia. En: Memoria XXIV Congreso SOCOLEN. Pereira (16-18: Colombia). pp: 225-249.
- MADRIGAL, A.; ABRIL, G.** Biología y hábitos del "Insecto Palo" *Libethroidea inusitata* Herberd, defoliador del Pino patula en Antioquia. En: Rev. Crònica Foresta y del Medio Ambiente. Medellin. Col. (9): 25-26.
- MADRIGAL; WIESNER, L.** 1983. Principales plagas del ciprés, *Pinus patula* y eucalipto en Colombia. En: Seminario Internacional sobre Manejo de Plagas Enfermedades. SOCOLEN. Bogotá.
- NEWMAN, D.** 1980. Susceptibilidad de algunos árboles al ataque defoliar del gusano canasta (*Oiketicus Kirbyi* Guilding) en el Valle del Cauca. Investigación Forestal. Smurfit Cartòn de Colombia. Informe de Investigación No. 63. 10 pp.
- RANGEL, O.; BERNAL, A.** 1980. Entomofauna asociada en tres formaciones vegetales. En: Boletín Divulgativo, U. Nal. de Colombia. 1 (2)
- RODAS, C.** 1996. Una nueva especie de glena (*Glana* sp, Lepidoptera: Geometridae) defoliador de *Pinus patula* en Colombia. Cali, Colombia Cartòn de Colombia. En: Informe de Investigación Forestal Smurfit Cartòn de Colombia.
- RODAS; MADRIGAL, A.** 1996. *Chrysomima semilutearia* (Felder & Rohenhofer) (Lep.: Geometridae) nuevo defoliador de importancia forestal en Colombia. En: Memorias Primer Seminario Taller sobre manejo de plagas y enfermedades forestales en Colombia. Corporaciòn Nacional de Investigación y Fomento Forestal -CONIF. Medellin, Colombia.
- SAIZ, F.; SALAZAR, A.** 1981. Efecto selectivo de las plantaciones de *Pinus radiata* sobre la entomofauna de biomas nativos. I. Coleopteros epigeos. En: An. Mus. Hist. Nat. Valparaiso, Argentina. 14: 155-173.
- SAIZ, F.; SALAZAR, A.** 1982. Efecto selectivo de las plantaciones de *Pinus radiata* sobre la entomofauna de biomas nativos. I. Dípteros y Coleópteros del follaje. En: Rev. Chilena de Entomología. 12: 185-203.
- SAIZ; GOMA, J.** 1985. Curculiónidos defoliadores de *Pinus radiata* aspectos biológicos y evaluaciòn de daño. En: An. Mus. Hist. Nat. Valparaiso, Argentina. 15: 59-70.
- SCOBLE, M. J.** 1992. The Lepidoptera. Form, fuction and diversity. Oxford, U. K. Oxford University Press. (Natural History Museum Publications).
- SOLOMON, B. P.** 1981. Response of a host specific herbivore to resource density, relative abundance and phenology. En: Ecology. 62(5). 1205-1214.
- VALDERRAMA, R.** 1975. Resúmenes Observaciones sobre biología y comportamiento de *Neuromelia ablinearia* (Guenee), plaga potencial del pino en la sabana de Bogotá. En: Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Medellin, Colombia. SOCOLEN.
- VARMA, R.** 1984. New records of insects damaging *Eucalyptus* in the nursery in Kerala, India. Indiam. En: J. Forestry. 7 (2), 160-161.
- VERGARA, R.; MADRIGAL, A.** 1997. Insectos - plagas exòticas y potenciales para las especies forestales en Colombia. En: Memorias XXIV Congreso SOCOLEN (Jul: 16-18, Pereira, Colombia). pp: 200-216.
- VILLEGAS, M.** 1989. Reporte de un ataque de insectos palo. CEDEF. En: Apuntes Entomològicos. Manizales. 4p.
- WATERHOUSE, D. F.; K. R., NORRIS.** 1990. Biological control Pacific Prospects. Austr. Center for Internat. Agric. Res. Melbourne, United States pp: 21-24.
- ZANUNCIO, T. V., et al.** 1992. Main primary and secondary lepidopterus pest of *Eucalyptus grandis* in the Guanhaes Region, Minas Gerais during the period from June to May 1990. Universidad Federal de Vicosa. Cientifica Jaboticabal.
- ZANUNCIO, et al.** 1995. Lepidoptera associated con *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden in Correntina, Bahia. Universidad Federal de Vicosa. Anais da Sociedade Entomologica do Brasil.
- ZHANG BIN-CHENG.** 1994. En: Index of economically important Lepidoptera. CAB International. Wallinford. United Kingdom. 599p.



LAS BASES DE DATOS COMO HERRAMIENTA EN LA PROTECCION FORESTAL

Por: Helena Moreno Beltrán
Investigadora Principal, Proyecto de Protección Forestal - CONIF

Rafael Ortíz Barbosa
Investigador - CONIF

INTRODUCCION

Dentro del programa de protección forestal se han creado tres bases de datos, a saber: Daños en plantaciones forestales en Colombia (PPF-PLAN), Servicios de Diagnóstico y Control de Plagas y Enfermedades (PPF-LABS) y Recopilación Bibliográfica de Plagas y Enfermedades en Plantaciones forestales (PPF-BIBLIO). En estas bases se recopila información sobre los daños que se han presentado en plantaciones forestales de carácter comercial, los equipos, servicios e infraestructura con que cuentan las entidades que prestan el servicio de diagnóstico y control de plagas y enfermedades y los reportes de plagas y enfermedades en las 13 especies forestales más conocidas en el país, mediante una recopilación bibliográfica de información.

Las bases de datos se definen como un conjunto de datos almacenados en forma integrada y compartida; entendiéndose por integrada, que la base de datos está compuesta por un conjunto de archivos independientes, donde se elimina o reduce al mínimo la redundancia entre los mismos; y por compartida, que varios usuarios o programas diferentes acceden a la misma fracción de la base de datos, incluso al mismo tiempo, y con fines diferentes. (Senn, 1992).

Otra característica importante de las bases de datos es que tienen un buen nivel de independencia entre los datos y los programas (software) que los procesan, facilitando así su migración y actualización. (Dale, 1988).

Con el fin de organizar los datos obtenidos mediante encuesta a reforestadores y laboratorios que prestan el

servicio de diagnóstico y control de plagas y enfermedades en el país y para ordenar la revisión bibliográfica realizada, se utilizó el manejador de base de datos ACCESS de Microsoft, considerado como una herramienta que permite manipular, consultar y administrar la información recopilada para dichas bases de datos. (Microsoft Corporation, 1994a; 1994b).

Estas bases de datos además de prestar un apoyo técnico al Programa de Protección Forestal, que viene desarrollando CONIF, buscan convertirse en una herramienta práctica y fácil de consultar y manejar, tanto para el personal técnico de las entidades del sector forestal, como para los usuarios no técnicos, interesados en el tema. Además, constituyen en la base de la Red de Diagnóstico y Control de Plagas y Enfermedades que se viene conformando dentro del componente de Diagnóstico y Control de este programa.

Los requerimientos de equipo de computo, para que las bases de datos tengan un desempeño adecuado, son: Procesador 80486 de 66 MHz., memoria RAM de 8 Megabytes, espacio libre en el disco duro de 10 Megabytes y Unidad de diskette de 3 1/2 de alta densidad; deben ser instaladas bajo ambiente windows 3.11 o bajo el sistema operacional Windows - 95.

Cada base de datos ocupa 4 diskettes, 3 de software y 1 de de datos, y se instalan independientemente con el objeto de facilitar las actualizaciones.

Con el fin de presentar una compilación de las características y servicios que presta cada una de estas bases de datos, se ha realizado un resumen en donde se aprecia esta información.



BASE DE DATOS SOBRE DAÑOS EN PLANTACIONES FORESTALES EN COLOMBIA (PPF-PLAN)

La base de datos PPF-PLAN permite la captura y recuperación de información sobre plantaciones forestales, sus características, tratamientos silviculturales, daños bióticos y abióticos, agentes causales, problemas, manejo, medidas de prevención y control, etc. El objetivo principal de esta base de datos es mantener una hoja de vida de cada plantación en cuanto a problemas bióticos y abióticos para facilitar el análisis de información.

La estructura se refiere a la forma como se han organizado las tablas o archivos que almacenan la información que se plasma en la base de datos y que se encuentra disponible para consulta. Esta información es recolectada mediante un formulario de encuesta el cual es diligenciado por las entidades reforestadoras. Las tablas que componen la base de datos están organizadas bajo los siguientes aspectos:

- 1. Información General.** Contiene datos generales del reforestador como son: nombre del propietario, dirección, ciudad, teléfono, fax, área reforestada y relieve.
- 2. Información de la Plantación.** Nombre común y científico, edad, usos, turno final, procedencia de semillas y de plántulas, ubicación de la plantación y tratamientos silviculturales (fertilizaciones, limpiezas, podas, entresacas).
- 3. Descripción del sitio.** Relieve, suelos, clima, zona de vida, información climática y usos del suelo alrededor a la plantación.
- 4. Daños o problemas que presenta la plantación.** Abióticos (toxicidad, deficiencias, incendios, vientos, inundación) y bióticos (plagas y enfermedades).
- 5. Matriz de identificación de ataque de insectos.** Esta información se toma en un cuadro, en el cual se consignan los datos referentes al insecto reportado: nombre común y científico, estado de desarrollo en el cual causa el daño, características del daño (parte afectada, síntomas, distribución del ataque, etc.) y características generales de la plantación al momento del ataque como son: edad de la plantación, DAP y altura promedio, densidad y época climática en la cual ocurre el ataque.

- 6. Matriz de identificación de ataque de hongos.** Al igual que en la matriz anterior, en ésta se encuentra la información sobre el hongo que causa la enfermedad reportada (nombre de enfermedad, género o especie del hongo), presencia de signos (micelio, cuerpo fructífero u otro), características del daño y generales de la plantación al momento del ataque.
- 7. Matriz para la identificación de ataque de otros agentes dañinos.** Esta matriz se utiliza para consignar información acerca de otros factores bióticos que pueden ocasionar daños en las plantaciones forestales como es el caso de bacterias, nemátodos, ácaros y virus, características de daño y características de la plantación en el momento del ataque.
- 8. Manejo del problema.** Se consigna la información referente a medidas correctivas, dosis de plaguicidas, frecuencia y sistemas de aplicación.
- 9. Medidas de prevención y control.** Se consideran las medidas que se tienen en cuenta para la prevención y control de insectos, hongos y otros agentes dañinos de la plantación.
- 10. Otros daños abióticos.** Dentro de este punto se consignan las características de incendios, inundaciones, vientos o deslizamientos que se hayan presentado en la plantación forestal como son época del año en la que ocurren, área afectada, causa del incendio, etc.
- 11. Información sobre el programa de protección de la entidad.** Allí se encuentra la información referente a las estrategias de cada entidad para afrontar los problemas causados a las plantaciones por factores bióticos y por incendios. Así mismo, se establece el factor que más requiere atención por parte del reforestador bien sea biótico o abiótico.
- 12. Investigación y publicaciones.** Se presenta una lista de los documentos referentes a plagas y enfermedades elaborados por la entidad propietaria de la plantación y que no se han publicado. En este numeral se incluye además el nombre del documento, el nombre del autor, el tema y el año de realización.

Servicios y productos que ofrece. Esta base de datos permite establecer relaciones entre los aspectos descritos y de esta forma obtener informaciones que tienen que ver principalmente con frecuencias de insectos, hongos u otros



agentes dañinos en plantaciones, relacionar características climáticas con presencia de agentes dañinos, insectos más frecuentes de acuerdo con la especie forestal tratada, relación de ocurrencia de incendios de acuerdo con la temperatura, reportes de insectos y otros agentes dañinos en plantaciones comerciales colombianas, consultar qué documentos inéditos sobre el tema de plagas y enfermedades forestales tienen algunas de las empresas reforestadoras. Esta base de datos se encuentra en CONIF para la consulta del público en general.

BASE DE DATOS SOBRE SERVICIOS DE DIAGNOSTICO Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (PPF - LABS)

Esta base de datos tiene la información relacionada con los laboratorios tanto privados como oficiales que prestan el servicio de diagnóstico y control a los reforestadores del país. En ella se establece principalmente la infraestructura, el equipo y el personal con que cuenta cada entidad encuestada.

La base de datos está compuesta por diferentes tablas que almacenan la información bajo los siguientes aspectos:

- 1. Información general.** En este numeral se establece el nombre de la entidad, la dirección, teléfono, número de fax, municipio, departamento, carácter del laboratorio (privado, oficial o mixto), a qué entidad pertenece, y en caso que sea positiva la respuesta a cuál y a qué dependencia.
- 2. Equipo humano.** Se identifica el personal humano con que cuenta el laboratorio en diferentes especialidades como son: entomología, micología, bacteriología, acarología, nematología, virología, fisiología y suelos; así como el número de personas en cada especialidad y su profesión.
- 3. Especialidad del laboratorio.** Se identifica el área de diagnóstico en la cual tiene especialidad el laboratorio.
- 4. Servicios que presta.** En este numeral se consignan además de los tipos de servicios que presta el laboratorio, la organización del mismo para llevar a cabo los registros de consultas. La información se refiere a tipos de formatos (para record de consultas, organismos

identificados), servicio de biblioteca, servicio a reforestadores, qué reforestadores solicitan el servicio y que tipo de servicio, qué especies forestales han atendido y si realiza seguimiento a las recomendaciones o no. Además, se recoge información referente al tiempo promedio de entrega de resultados, según el tipo de consulta (determinación de insectos, hongos, virus, nemátodos, etc.).

- 5. Tipos de cultivos que atiende.** Se indaga sobre el tipo de cultivos a los cuales realiza diagnóstico y control y si realiza visitas técnicas a cada uno de estos cultivos.
- 6. Colecciones.** Identifica el tipo de colecciones con que cuenta el laboratorio bien sea de insectos, hongos, menátodos u otros y el tipo de cada uno de ellas.
- 7. Envíos al exterior.** Da información acerca de los laboratorios del exterior a los cuales envían muestras para identificación.
- 8. Equipo.** Muestra un listado de equipo, cantidad y el estado en el que se encuentran.
- 9. Limitaciones.** Señala las limitaciones económicas, administrativas, divulgativas, de personal o de infraestructura que padece el laboratorio.
- 10. Precio.** Se establece el precio promedio de los servicios que ofrece el laboratorio.
- 11. Organización técnica.** Se indica la organización del personal técnico que trabaja en el laboratorio, indicando el nombre y el cargo que ocupa.
- 12.** Por último, se encuentra el nombre de la persona que proporcionó la información y el cargo dentro del laboratorio.

BASE DE DATOS SOBRE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES (PPF-BIBLIO)

Servicios y productos que ofrece: Esta base de datos permite realizar consultas sobre: laboratorios que prestan el servicio de diagnóstico y control, localización de estos servicios que presta y costo aproximado y el tipo de profesionales que pueden colaborar con el reforestador.



Esta base de datos se creó inicialmente, con el objeto de recopilar y ordenar la información existente sobre reporte de plagas y enfermedades en las especies forestales que más se siembran comercialmente en nuestro país. Sin embargo, debido a la necesidad de información y a la falta de una herramienta eficiente y ágil que la suministrara, esta recopilación se ordenó en una base de datos, la cual contiene información nacional y de Latinoamérica sobre reportes de plagas y enfermedades de 13 especies forestales (*Pinus patula*, *Pinus caribaea*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus tereticornis*, *Pochota quinata*, *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Alnus jorullensis*, *Tabebuia rosea*, *Gmelina arborea*, *Cariniana pyriformis*).

Esta base de datos está organizada de acuerdo con un formato en el cual se digitó la información recopilada de diferentes documentos, consultados en la biblioteca del Servicio de Información y Documentación Forestal - SEIDAL de CONIF.

La base de datos consta de la siguiente información:

- Nombre científico de la especie forestal.
- Tipo de patógeno reportado: insecto, hongo, bacteria, nemátodo, ácaro o virus.
- Ubicación taxonómica del agente causal: incluye la especie, familia, y orden al cual pertenece.
- Estado de desarrollo del agente en el que causa el daño y descripción del ciclo biológico.
- Descripción de la morfología del agente causal.
- Hábitos del agente causal.
- Lugares en donde ha sido reportado.
- Otras especies forestales que ataca.
- Daños que causa.
- Síntomas que presenta la planta.
- Control químico.
- Control biológico.

- Medidas preventivas.
- Citas bibliográficas consultadas.
- Biblioteca en donde se encontró la información.

Servicios y productos que ofrece. Esta base de datos permite realizar consultas en relación con agentes bióticos dañinos en 13 especies forestales, sobre la información descrita. Permite realizar búsquedas e impresión de los datos que se requieran conocer del agente causal de una especie determinada, además permite elaborar listados de insectos, hongos, nemátodos, ácaros y bacterias de diferentes especies forestales. En el futuro se incorporarán a la base de datos otras especies que representen interés en el sector forestal del país.

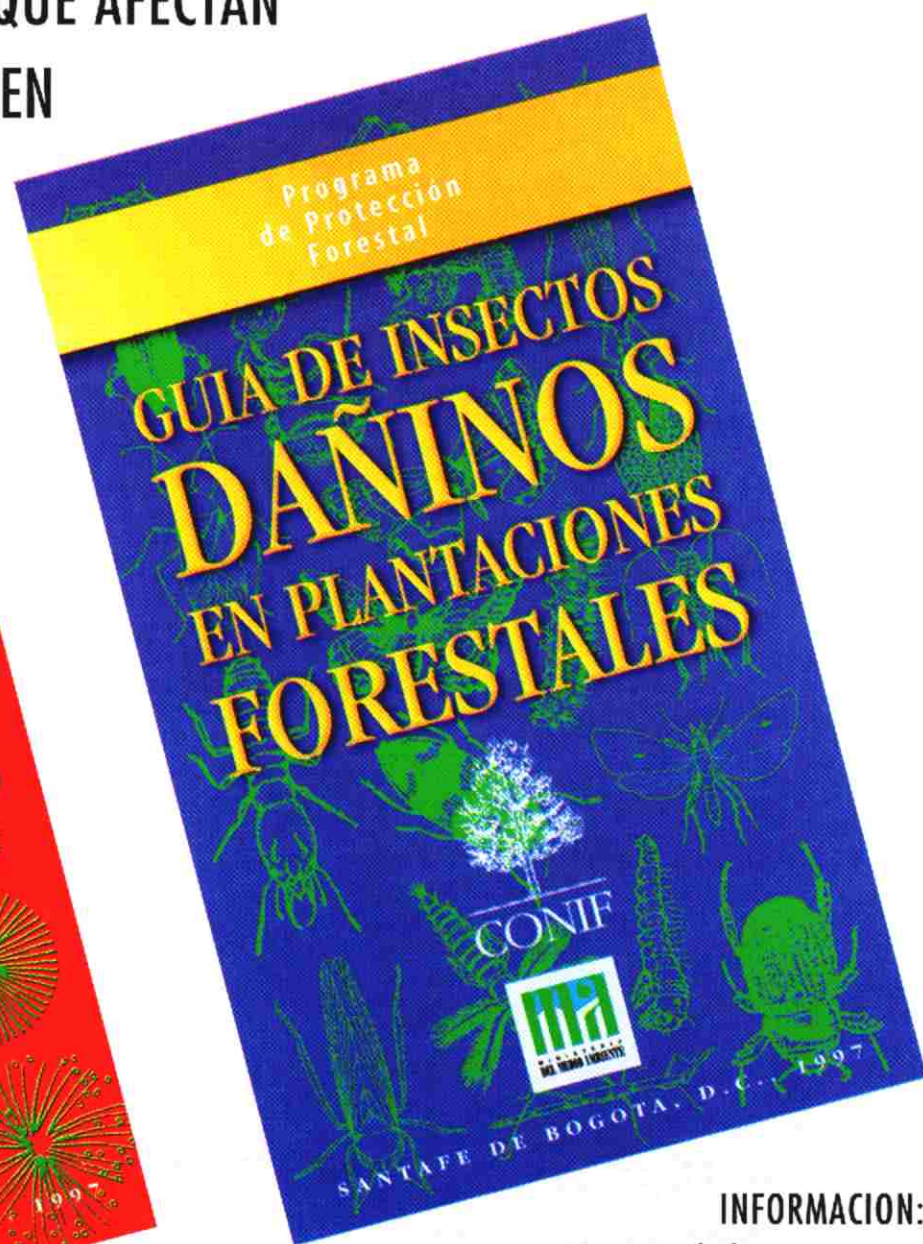
Con esta información, se pretende prestar un servicio al reforestador que le permita elaborar un plan de protección de las plantaciones así como conocer los diferentes agentes que pueden interferir en el normal desarrollo de las especies forestales sembradas comercialmente, por esta razón se considera que hoy en día las bases de datos son una herramienta no solo en la planificación de siembras, manejo y aprovechamiento de plantaciones sino también en la protección fitosanitaria:

Actualmente las bases de datos se encuentran instaladas y disponibles en:

- Los laboratorios de Diagnóstico Vegetal del Instituto Colombiano Agropecuario -ICA, con sedes en Manizales, Medellín, Villavicencio y Palmira.
- La Universidad Nacional sedes Medellín y Palmira.
- La Universidad del Valle.
- La Universidad de Caldas.
- Acofore.
- y el Ministerio del Medio Ambiente donde pueden ser consultadas.
- También, pueden ser consultadas directamente en la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal -CONIF-, carrera 50 No.27-70, Bloque C, Oficina 1-302, Santa Fe de Bogotá, o en la sede del Programa de Protección Forestal -PPF/CONIF, Paseo Bolívar No.16-20, Santa Fe de Bogotá.



LAS MEJORES GUIAS PARA EL RECONOCIMIENTO
DE INSECTOS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN
LAS PLANTACIONES FORESTALES EN
COLOMBIA



INFORMACION:

CONIF - Ciudad Universitaria

Carrera 50 No. 27-70 Bloque C Módulo 1 - Oficina 901

Teléfonos: 2215742 - 2218624 FAX: 223473 A.A. 095153 y 091676

e mail: conif@trauco.colomsat.net.co Santafé de Bogotá, Colombia

ALGUNAS ENFERMEDADES DEL CAUCHO (*Hevea*)

Por: L. Alberto Ramírez C.
Asesor, Ingeniero Forestal

INTRODUCCION

Por su rápido aprovechamiento y por la demanda que en Colombia tiene el látex natural, el caucho es una especie muy promisoría para establecer en muchas áreas del país.

Esta especie, al igual que muchas otras especies forestales, está sujeta a gran variedad de daños bióticos y abióticos.

En este artículo se presenta un resumen de las enfermedades más comunes que pueden afectar esta valiosa especie. Es importante anotar que el éxito de una plantación de caucho está dado por:

- Selección de material parental de excelente calidad (genética, fisiológica, fitosanitaria y física).
- Selección de áreas con condiciones ambientales adecuadas - calidad de sitio-.
- Muy buen manejo silvicultural, y dentro de éste, un programa serio y periódico de supervisión fitosanitaria, practicada por un conocedor de la materia.

NECROSIS FOLIAR (SECAMIENTO SURAMERICANO DE LA HOJA)*

Agente causal

Esta enfermedad es causada por el hongo *Microcyclus ulei*, bajo condiciones favorables puede llegar a causar pérdidas

* Nota del Editor: Para un análisis amplio de esta enfermedad véase artículo de K. A. Chea y Paul Holliday "Enfermedad Suramericana de la Hoja del Hule", CONIF: Serie Técnica 37, Capítulo XI, Santafé de Bogotá, agosto de 1997.

considerables en viveros, jardines clonales y plantaciones. Ataques sucesivos en ejemplares adultos, pueden llegar a causar su muerte, o un debilitamiento tal, que permite la acción antagónica de otros agentes bióticos o abióticos. Esta enfermedad sólo afecta el género *Hevea* y en especial *Hevea brasiliensis* y *H. benthamiana*.

Síntomas

Los síntomas de esta enfermedad dependen fundamentalmente de la edad de los folíolos y la susceptibilidad del clon. En folíolos jóvenes, de hasta 10 días de edad, de clones susceptibles, se presentan lesiones oscuras que promueven deformaciones de los limbos. En el envés dichas lesiones presentan coloración verde-oliva, con textura felposa, resultante de la esporulación conidial de la primera fase asexual o anamórfica del hongo. Si las lesiones son producidas en folíolos entre 10 y 12 días de edad, normalmente se defolian. Si las lesiones son muy numerosas en un folíolo, se interligan, originando necrosis generalizada y abarquillamiento del folíolo, que también cae posteriormente. Bajo condiciones críticas, se pueden presentar terminales y ramas, y consecuentemente un "Die-back" o secamiento descendente.

Los folíolos más viejos no son afectados por el hongo. Los folíolos que sufrieron infecciones leves, o que fueron infectados después de 12 días de edad hasta el inicio de la maduración, permanecen en las plantas, y cuando maduros, sus áreas lesionadas se observan principalmente en el haz, simulando papel de lija, como resultado de la producción de estomas negros dispuestos circularmente.

Control

Para el control de esta enfermedad se dispone de las siguientes alternativas:



- a. **Plantación en áreas de escape:** área de escape es aquella cuyas condiciones ambientales son desfavorables a *Microcyclus ulei*, sin menoscabo del desarrollo y productividad de *Hevea sp.*

Puede ser aquella que presente un déficit hídrico de 200 a 350 mm anuales, distribuidos entre 4 y 6 meses, con defoliación del caucho en los 3 meses intermedios del período. También, es un área de escape aquella con un período seco bien definido, de por lo menos 4 meses de duración, y precipitación inferior a 70-80 mm/mes. Áreas con viento o brisa de acción permanente, también se incluyen en esta categoría.

- b. **Resistencia genética:** utilización de clones resistentes a la enfermedad, sin desconsiderar la productividad.
- c. **Injerto de copa:** con esta técnica, se implanta un clon de copa altamente resistente a *M. ulei*, sobre el fuste de un clon de caucho de buena producción de látex.
- d. **Uso de fungicidas:** han sido reportados como satisfactorios varios productos químicos, tales como benomyl, tiofanato metílico, triadimefón, mancozeb, carbendazim, clorotalonil, triadimenol, y fanamirol. Estos productos deben ser usados preferiblemente con encapsuladores.

QUEMAZON FOLIAR Y CAIDA ANORMAL DE HOJAS

Agente causal

Esta enfermedad es causada por los hongos *Phytophthora palmivora* y/o *P. capsici*, que también causan daños en otras especies forestales y agrícolas.

En algunas oportunidades ha causado daños superiores a los ocasionados por *M. ulei*. Puede causar reducciones sustanciales en la producción de látex, con pérdidas hasta del 50%. Este hongo también puede causar pudrición de frutos, los cuales pueden ser una importante fuente de inóculo de la enfermedad.

Síntomas

Generalmente la enfermedad se presenta en temporadas lluviosas, luego de la refoliación. Los daños se caracterizan por marchitamiento, seguido de quemazón de ramas, peciolas, folíolos e inflorescencias. Se inicia con lesiones acuosas en los folíolos hasta de 14 días de edad. Dichas

lesiones se expanden y se interligan. El folíolo pierde turgencia, se marchita, se seca y toma coloración oscura. Normalmente estas lesiones se presentan en el último y penúltimo segmento de entrenudos. Cuando ocurren en el último segmento con folíolos nuevos, se presentan lesiones con exudación de látex, y toda esa porción de la rama y folíolos se muere, tomando la coloración negra. Los folíolos muertos pueden permanecer adheridos a la rama por largo tiempo. Las lesiones pueden progresar hacia abajo de la rama, afectando sólo la parte de la circunferencia de las partes más bajas.

La caída anormal de hojas de caucho, se producirá también por el hongo *Phytophthora spp.*, se presenta sólo en ejemplares adultos en hojas maduras, más no senescentes. Para este caso se presenta caída de toda la hoja y no de los folíolos como ocurre en el caso de ataque por *Microcyclus ulei*.

Phytophthora spp., también puede afectar los frutos del caucho, causando pudrición de los mismos. Inicialmente se presenta un arrugamiento y cubrimiento con un micelio blanco-algodonoso, puede llegar a momificarse por excesiva deshidratación.

Control

Se ha determinado que la aplicación de fungicidas es la medida más eficaz para el control de *Phytophthora spp.*, pero son importantes los siguientes aspectos:

- Evitar el establecimiento de cauchales en áreas en donde el período de refoliación coincida con la época más lluviosa.
- No establecer plantaciones en áreas tradicionalmente húmedas como bajos o vaguadas.
- Evitar plantaciones con clones susceptibles o de fenología irregular.
- Preferir clones que refolien en el más corto período de tiempo.
- Procurar la poda de ramas bajas infectadas y su posterior incineración.

MANCHA AREOLADA

Agente causal

Thanatephorus cucumeris



Síntomas

En los folíolos, lesiones acuosas de 3 a 10 mm de diámetro. Exudación en el envés del folíolo. Cuando el látex se coagula y sufre oxidación se observan puntos negros de aspecto oleoso.

Control

Se pueden conseguir algunos resultados con fumigaciones semanales de fungicidas cúpricos y triadimefón.

ANTRACNOSIS DEL CAUCHO

Agente causal

Colletotrichum gloeosporioides

Síntomas

Inicialmente se manifiestan en yemas, hojas nuevas y frutos. En las hojas, son lesiones diminutas de 1 a 3 mm de diámetro, numerosas y dispersas en el limbo, con porción central oscura y margen marrón con halo clorótico. Eventualmente, los centros de las lesiones se rompen. Luego hay defoliación.

Control

Luego de observar los primeros síntomas, en época lluviosa, fumigar semanalmente, con oxiclورو de cobre o clorotalonil.

COSTRA NEGRA DEL CAUCHO

Agente causal

Phyllachora huberi

Síntomas

Las infecciones se presentan en folíolos jóvenes, pero los síntomas sólo se observan en hojas con más de 30 días, en su envés, caracterizadas por placas circulares negras, cuyo resecamiento provoca el desprendimiento de sus porciones a lo largo de nervaduras secundarias.

Control

No se dispone de un método eficiente. Experimentalmente se ha utilizado benomyl al 0.075% más adherente.

MANCHA FOLIAR DE CORYNESPORA

Agente causal

Corynespora cassiicola

Síntomas

Inicialmente, manchas foliares marrón oscura, irregularmente circulares de 1 a 2 mm de diámetro. Posteriormente se expanden. Su porción central puede presentar perforación o fisura. Finalmente hay defoliación.

Control

El hongo asociado a esta enfermedad, es muy sensible a diferentes tipos de fungicidas.

BIBLIOGRAFIA

- AINSWORTH, G. C. *et al.* 1973. The Fungi. Vol IVA-IVB. An advanced treatise; Academic Press. New York, San Francisco, London. 504-612 p
- FERREIRA, F. A. 1989. Patologia Florestal. Principais doenças florestais do Brasil. Soc. Investig. Florestais, Vicosá, Brasil. 570p.
- JAUCH, C. 1976. Patología Vegetal. Ed. Ateneo, Buenos Aires. 270p.
- RAMIREZ C., A. 1993. Manual de Patología Forestal. INDERENA N° 55 ; Imp. Nal. Bogotá. 106p.
- RAMIREZ C., A. Informes Técnicos INDERENA - Servicio Nacional de Protección Forestal, Laboratorio de Piedras Blancas, Medellín. 1980-1995.
- WELLMAN, F. L. 1972. Tropical American Plant Disease. Neotropical Phytopathology Problems. The Scarecrow Press Inc. Metuchen, N. J. USA. 989 p.



RECONOCIMIENTO DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DEL CAUCHO EN LA ZONA CENTRAL CAFETERA

Por: Clemencia Villegas García
Asistente de Investigación Programa ETIA - Cenicafé

INTRODUCCION

El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*) ha tomado importancia en la zona central cafetera, no solo como una alternativa de diversificación para aquellas zonas en donde el café presenta problemas por broca, sino también como una solución al problema social, al poder integrar la mano de obra familiar en las diferentes labores del cultivo.

Es bien sabido que en la medida que se aumentan las áreas de cultivo de una misma especie, se crean condiciones favorables para el abastecimiento e incremento principalmente de problemas fitosanitarios.

Es por ésto que desde hace tres años y como un complemento a los estudios agronómicos, se viene desarrollando un programa de investigación orientado a conocer los diferentes patógenos que se encuentran asociados al cultivo en zona cafetera, con el objeto de tomar medidas que conduzcan al manejo y/o control de los mismos. Este reconocimiento se viene realizando en las tres siguientes localidades:

• Victoria – Caldas

Fincas	:	El Vivero Yambory El Tambor
Altitud	:	800 m
Temperatura	:	25.4°C
Precipitación	:	3.500 mm/año
Brillo solar	:	2.100 h/año
Evapotranspiración	:	130 mm
Déficit hídrico	:	julio y agosto (pequeño)

• Buenavista – Quindío

Finca	:	Subestación Paraguaicito
-------	---	--------------------------

Altitud	:	1.250 m
Temperatura	:	21.3°C
Precipitación	:	2.129 mm/año
Brillo solar	:	1.720 h/año
Evapotranspiración	:	120 mm
Déficit hídrico	:	junio - julio - agosto (acentuado)

• Riosucio – Caldas

Finca	:	La Zulia
Altitud	:	500 m
Temperatura	:	20.0°C
Precipitación	:	2.700 mm/año
Brillo solar	:	1.750 h/año
Evapotranspiración	:	110 mm
Déficit hídrico	:	No se presenta

RESULTADOS

• Localidad 1. Victoria Caldas

Vivero Yambory: a nivel foliar se ha presentado Antracnosis ocasionada por *Colletotrichum* sp. Con una incidencia del 10%. En general, las condiciones en este vivero han sido buenas.

El Tambor: el principal problema fitosanitario se presenta por raya negra en el panel de sangría ocasionado por el hongo *Phytophthora* sp. Ha sido difícil cuantificar la incidencia, debido al desconocimiento que se tiene de la identificación de los clones sembrados.

• Localidad 2. Buenavista – Quindío

En la subestación de Paraguaicito se realiza una evaluación detallada de los lotes, tanto vivero, jardín clonal, como plantaciones en producción.



En vivero y jardín clonal, se han presentado a nivel foliar la mancha concéntrica ocasionada por el hongo *Periconia manihoticola* (Vicens.) y Viegas, con una incidencia menor al 5%; la mancha de *Corynespora* ocasionada por el hongo *C. Cassicola* (Berkkk, and Court) Wei. con una incidencia menor al 10%; la mancha algacea, ocasionada por *Cephaleurus* sp. con una incidencia del 70%.

A nivel del tallo se ha presentado el mal del machete ocasionado por *Ceratocystis fimbriata* Ell & Hasit., con una incidencia menor al 5%, igualmente se encontró el estado imperfecto de este hongo, el cual corresponde a *Graphim* sp.

En plantaciones en producción la incidencia más alta se registra en la raya negra en el panel de sangría ocasionada por el hongo *Phytophthora* sp., siendo esta variable de acuerdo con el clon sembrado así: en los clones de origen brasilero, el IAN 710, ha presentado la incidencia más alta con un 20% en época lluviosa, le siguen en su orden el IAN 873 con una incidencia del 7% y el FX 3864 con una incidencia del 2%. En los clones de origen asiático la mayor incidencia se ha presentado en el clon RIC 110 (87.5%), le siguen en su orden: RRIM 703 (81.2%), PB 235 (80-6%), IR 42 (57.4%) RRIM 228 (50%), PB 254 (48.4%) y RIC 102 (40.3%).

El segundo problema fitosanitario se presenta en las raíces, con la llaga estrellada ocasionada por el hongo *Rosellinia pepo*, ocasionando muerte de árboles en el clon IAN 873. Este hongo se estableció en árboles de guamo, los cuales se encontraban sembrados inicialmente en este lote, en asocio con café y fueron infectados después de los guamos. Es de anotar que en el foco que presentó este patógeno se sembró el clon brasilero FX 3864, el que resultó susceptible al ataque del patógeno.

Tanto a nivel foliar como en el tronco, se presenta con una incidencia superior al 50% la mancha algacea *Cephaleurus* sp., igualmente se presenta gran diversidad de líquenes y musgos.

En el lote en donde se encuentran sembrados los clones brasileros, se realizó un muestreo para determinar los niveles de población de nemátodos, registra la presencia en suelo de los géneros *Helicotylenchus* sp., (28 nemátodos por 100 gr. de suelo) y *Meloidogyne* sp. (84

nemátodos por 100 gr. de suelo); en raíces se encontraron los géneros *Pratylenchus* sp (18 nemátodos por 100 gr. de raíces) y *Meloidogyne* sp. (8 nemátodos por 100 gr. de raíces). Estas poblaciones encontradas son muy bajas, sin embargo, es importante determinar niveles en diferentes épocas del año y en otros cultivos, con el fin de tener una idea más clara de las poblaciones, que en determinado momento podrían causar daños o ser puerta de entrada para otros patógenos que se encuentran en el suelo.

Como disturbio, se presenta Brown Bast ocasionando secamiento tanto del tronco como en el panel de sangría. La mayor incidencia (20% se ha registrado en el clon asiático. RRIM 703, debido posiblemente a un agotamiento por exceso de la sangría. Igualmente, el clon brasilero FX 3864 presenta una incidencia del 18%.

En caucho beneficiado como lámina y almacenado en Paraguaicito se realizaron unas pruebas directas con el fin de determinar la presencia de un hongo, el cual se identificó como *Aspergillus* sp.

• Localidad 3. Riosucio – Caldas

En la finca La Zulia se ha presentado una incidencia alta (alrededor del 90%) de algas y líquenes en el tronco. A nivel foliar no se ha registrado ningún patógeno. Para este año, en el cual se iniciaron las sangrías, se registra la raya negra ocasionada por el hongo *Phytophthora* sp. En esta localidad al igual que en Paraguaicito se registró secamiento de árboles debido al Brown Bast, antes de iniciarse la sangría.

A nivel general, en las tres localidades el único patógeno que ha ocasionado muerte de árboles ha sido *Rosellinia pepo*, causante de la llaga estrellada, del cual se realizarán estudios más profundos con el fin de determinar un posible manejo y/o control.

Los patógenos que se han presentado a nivel foliar no han requerido de control, debido a su baja incidencia. El manejo que se le viene dando a la raya negra en el panel de sangría, son aplicaciones del Rhidomil en dosis de 4cc/litro de agua.

En general, ninguno de los patógenos revisten importancia, que pongan en peligro la explotación rentable de este renglón agrícola.



PLAGAS Y ENFERMEDADES MAS FRECUENTES DEL CHONTADURO (*Bactris gasipaes* H.B.K.)

Por: Helena Moreno B.
Investigadora Proyecto PPF - CONIF

INTRODUCCION

El Chontaduro (*Bactris gasipaes* H.B.K.) es una especie perteneciente a la familia Palmae la cual se caracteriza por presentar un tallo cilíndrico que puede alcanzar aproximadamente 25 m de altura.

Es una palma nativa del trópico cálido húmedo de América Latina. Las investigaciones sobre la dispersión, dicen que es originaria de los piedemontes andinos, especialmente de la vertiente oriental, hacia los afluentes superiores del Amazonas.

En la actualidad el chontaduro se cultiva comercialmente para la obtención de palmito y en menor escala para la producción de fruto; la potencialidad de esta especie se considera de gran importancia, ya que por estimativos realizados, se calcula que la tendencia para su siembra en los próximos 5 años es llegar a 4.000 ha en Brasil, 1.000 ha en Perú y 500 ha en Ecuador (Villachica, H., 1996).

La simplificación de los ecosistemas mediante la siembra homogénea de pocas o una sola especie vegetal conduce a que las poblaciones de insectos u otros organismos aumenten, ya que la fuente de alimento por ende aumenta también; a ello se suma el hecho que los organismos desarrollan con el tiempo preferencias hacia la especie vegetal más abundante en su hábitat.

INSECTOS

Con base en diferentes estudios que se han realizado en Colombia y otros países de Suramérica en este artículo se

presenta una breve reseña de los principales agentes bióticos dañinos que afecta esta especie.

Daños en frutos

En un estudio realizado por Pava J., *et al.*, 1981, en algunas regiones del Valle y Chocó, se encontró la especie (Col: Chrysomelidae), *Demotispa* probablemente *pallida* (*Himatidium neivai* Bond) la cual consume el epi y mesocarpo de frutos verdes y maduros. Las partes afectadas por este insecto sirven como vías de colonización para otros organismos degradadores. En otras ocasiones la lesión se suberiza y lignifica, lo que produce cuarteaduras longitudinales.

Las larvas de este crisomélido son atacadas por el hongo *Metharrizium sp.*

Existe además un Curculionido que de acuerdo con Jiménez, Tróchez y Peña, 1994., corresponde a *Geraus sp.* el cual perfora con su pico, el fruto para alimentarse u ovipositar y al término de la incubación las larvas penetran el mesocarpo y lo consumen; las perforaciones de entrada del insecto son invadidas por microorganismos, posiblemente bacterias, que ocasionan la pudrición y posterior caída de frutos. Entre 1988 y 1993, el daño del insecto fue tan grave que ocasionó pérdida total de la producción, en la región comprendida entre Tumaco y el norte de Buenaventura.

La chinche verde *Loxa viridis* punza el epicarpo, los tépalos de los frutos y las espigas del racimo para obtener su alimento.

Daños en Flores

Pava J., *et al.*, 1981 reporta un insecto del género *Cyclocephala* (Col: Scarabaeidae), consumiendo



parcialmente los estambres, tépalos y ovarios de flores femeninas o hermafroditas. La actividad de los enjambres de *Cyclocephala* ayuda al desgajamiento natural de las flores masculinas; cuando el ataque es intenso ocasiona caída de las flores femeninas, dejando solo los tépalos unidos a espigas del racimo.

Daños en tallo

La larva del picudo del cocotero (*Rhynchophorus palmarum* L.) (Col: Curculionidae), ataca el rizoma bajo la superficie del suelo haciendo galerías cuando las palmeras aún son jóvenes. Este insecto se presenta frecuentemente cuando la palma de chontaduro es asociada en el cultivo con palma de coco, el adulto de este insecto se caracteriza por ser un escarabajo de color negro de 2 a 5 cm. de longitud y es vector del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*, causante del anillo rojo. El picudo penetra por las heridas de la palma, en las que ponen los huevos. Este insecto ataca plantas adultas y para el caso del chontaduro no ha sido reportado el anillo rojo. (CONIF, 1997)

La larva del picudo de la caña de azúcar *Metamasius hemipterus* (Col: Curculionidae) ocasiona daños en diferentes órganos de la palma: taladra el pedúnculo en la base de los racimos de las flores, los cuales se debilitan y se secan; abre galerías en el raquis de las hojas y taladra el estipe, que parece ser el órgano de la palma más afectado por este insecto, ocasionando necrosis del tejido alrededor de las galerías. Parece que la presencia e intensidad del ataque aumenta cuando el chontaduro se encuentra asociado con caña de azúcar y plátano.

Para el control de *R. palmarum* y *M. hemipterus* se recomienda preparar trampas consistentes en pedazos de tallos o rizomas tratados con un producto organofosforado, los que son colocados en la parte inferior de un recipiente que tiene trozos del mismo material sin insecticida. (Villachica, H., 1996).

Daños en hojas

Algunos orthopteros de la familia Tettigonidae consumen el tejido intervenal de las hojas en plántulas de vivero.

La hormiga arriera *Atta cephalotes* var. *isthmicola* reduce el área foliar de la palma cuando se presenta en poblaciones muy grandes produciendo un retraso en el

desarrollo y crecimiento de la especie; el daño se reconoce por el típico corte semicircular o en media luna hecho en el borde de las hojas.

Gusano cabrito *Opsiphanes* sp. (Lep: Brassolidae), este insecto se alimenta de los foliolos de la palma de chontaduro lo que ocasiona defoliaciones en ocasiones severas.

Según CORPOICA (1.996), existen reportes de ácaros aún no identificados, los cuales ocasionan problemas foliares de manchas cloróticas. Su control se realiza con productos acaricidas.

Villachica, 1996, menciona otros insectos sobre *Bactris gasipaes*, los cuales aún no han sido reportados en Colombia:

Escarabajo de la base del tallo (*Strategus aloeus*): los adultos de este insecto construyen túneles largos en el rizoma de las plantas jóvenes. Su presencia se detecta fácilmente por el agujero que hacen en el suelo, pegado a la base del tallo. Chinche del fruto (*Leptoglossus lonchoides* Allen): en Brasil este chinche parece contribuir a la caída temprana de los frutos muy jóvenes. No tiene efectos en la caída de frutos maduros.

En Costa Rica el ácaro de la hoja (*Retracus johnstoni*), ataca los foliolos produciendo manchas cloróticas, las cuales aumentan, hasta que el área afectada cubre casi la totalidad de la hoja.

HONGOS

Enfermedades del fruto

Tizón del racimo: esta enfermedad es producida por el hongo *Graphium* sp. el cual produce secamiento progresivo de las ramillas del racimo con un pobre desarrollo y posible caída de frutos.

El control de este hongo es ante todo preventivo, estableciendo una adecuada distancia de siembra y realizando un buen plateo y fertilización de las plantas.

Pudrición negra del fruto: causada por los hongos *Ceratocystis* spp. y *Charolopsis* sp. Esta enfermedad se caracteriza por el ennegrecimiento de la pulpa del fruto maduro y su fermentación lo cual atrae insectos por el mal



manejo de los racimos en la cosecha y durante su transporte para la comercialización. Esta es una de las enfermedades más limitantes de la producción de fruto de la palma del chontaduro.

De acuerdo con CORPOICA, 1996, el control se basa en la inmersión del racimo, cosechado en el comienzo de la maduración, en un fungicida a razón de 1 a 4 gramos del producto por litro de agua.

Pudrición blanca del fruto: esta enfermedad es causada por el hongo *Monilia sp.* y se caracteriza porque los frutos atacados toman una coloración blancuzca, se ablandan y adquieren mal olor cayendo posteriormente. Como medida preventiva se recomienda sembrar las plantas en suelos bien drenados y ventilados.

Enfermedades foliares y del tallo

En el Litoral Pacífico el añublo foliar es endémico, esta enfermedad es producida por el hongo (*Colletotrichum sp.*) y es más severa en plántulas (Pava J., *et al.*, 1981).

Este hongo de acuerdo con CORPOICA, 1996, se presenta en la base de las hojas afectando el tallo y favoreciendo la entrada de bacterias que causan pudrición del cogollo. Se controla con un deshoje sanitario y la aplicación de un fungicida en cantidades de 1 y 4 gr. por litro de agua.

Fumagina (*Capnodium sp.*), esta enfermedad se presenta como un crecimiento fungoso muy superficial sobre la lámina foliar. Este hongo crece en colonias circulares sobre

CUADRO 1. PLAGAS Y ENFERMEDADES MAS FRECUENTES EN CHONTADURO

AGENTE CAUSAL	NOMBRE	ORGANO AFECTADO			
		HOJA	TALLO	FRUTO	FLORES
INSECTOS	<i>Demotispa prob. pallida</i>			X	
	<i>Loxa viridis</i>			X	
	<i>Cyclocephala sp.</i>				X
	<i>Rhynchophorus palmarum</i>		X		
	<i>Metamasius hemipterus</i>		X		
	<i>Atta cephalotes</i>	X			
	<i>Opsiphanes sp.</i>	X			
	<i>pos. Geraeus sp.</i>			X	
ACAROS HONGOS	<i>Retracus johnton</i>	X			
	<i>Graphium sp.</i>			X	
	<i>Ceratocystis spp.</i>			X	
	<i>Charolopsis sp.</i>			X	
	<i>Monilia sp.</i>			X	
	<i>Colletotrichum sp.</i>	X	X		
	<i>Capnodium sp.</i>	X			
	<i>Pestalotiopsis sp.</i>	X			
	<i>Mycosphaerella sp.</i>	X			
	<i>Fusarium sp.</i>		X		
	<i>Phytophthora palmivora</i>		X		
BACTERIAS	<i>Erwinia chrysanthemi</i>		X		



el haz de las hojas disminuyendo el área foliar y por consiguiente la actividad fotosintética.

Mancha amarilla, causada por el hongo *Pestalotiopsis sp.* y mancha parda (*Mycosphaerella sp.*) los síntomas que presenta cada una de estas enfermedades están representadas por la aparición de manchas amarillas redondas muy pequeñas y manchas de color café claro, redondas con borde café oscuro, respectivamente. Estos hongos causan secamiento y muerte de las hojas más viejas, principalmente, se controla cortando y quemando las hojas afectadas.

De acuerdo con CONIF, 1997, la principal enfermedad es la pudrición de los tallos o el cogollo, causado por *Fusarium sp.* y *Phytophthora palmivora*, como por la bacteria *Erwinia chrysanthemi*. El exceso de humedad en el suelo favorece el desarrollo de la enfermedad conocida también como mal de flecha. Las hojas del cogollo se tornan cloróticas, se marchitan y se secan debido a la pudrición que se presenta en la base, la cual se extiende al corazón del tallo o palmito que toma color pardo oscuro. Su control se basa principalmente en la selección de suelos con buen drenaje y complementándolo con control químico utilizando Mancoseb u oxiclورو de cobre.

Existen varias enfermedades las cuales se han presentado únicamente en Costa Rica de las cuales sobresalen enfermedades de la semilla como son: *Thielaviopsis paradoxa*, *Schyzophyllum commune*, *Botryodiplodia theobromae* entre otras causando pudrición de semilla.

OTROS DAÑOS

Otros daños son producidos por vertebrados como es el caso de roedores y aves que consumen semillas y frutos de esta palma.

El ratón de monte afecta las plántulas en los viveros, ocasionando pérdidas del 10 al 15%, su ataque se presenta en el coquito que se encuentra enterrado en el suelo.

Esta plaga se puede controlar mediante el uso de cebos, con contenidos de curamina el cual se utiliza impregnando cebos de coco, desechos de comida, maíz y se colocan alrededor del vivero. Se recomienda el levantar los viveros y

revestir las columnas o soportes del vivero con lámina de zinc lisa.

Para el caso de aves se reportan las loras (*Pionus mentruus rubigularis* y *Amazona amazonica*), las cuales causan graves daños mecánicos a los frutos, dejando lesiones que facilitan afecciones fungosas.

Además, existen otros daños mecánicos, principalmente causados por otras especies asociadas con la palma de chontaduro como musgos, hepáticas, líquenes, que crecen en forma epífita sobre el tallo, igualmente se observan bromeliáceas, gesneriáceas y aráceas.

BIBLIOGRAFIA

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA; FONDO AMAZONICO. 1996. El cultivo del chontaduro (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Florencia, Caquetá. 11p.

CORPORACION NACIONAL DE INVESTIGACION Y FOMENTO FORESTAL Y CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 1997. Guía para la producción del chontaduro en el Bajo Calima. Proyecto sistema de producción agroforestal del chontaduro para palmito en Buenaventura, Valle del Cauca. Santafé de Bogotá. 19 p.

JIMENEZ, O. D; TROCHEZ, A. ; PEÑA, E. 1994. Observaciones sobre la biología y comportamiento del barrenador del fruto del chontaduro pos. *Geraeus sp.* (Coleoptera: Curculionidae). En: Revista Colombiana de Entomología. Santafé de Bogotá. 20 (4): 235 - 234 p.

PAVA O, Jaime; et al. 1981. Aspectos de interés fitosanitario de la palma de chontaduro *Bactris gasipaes* H.B.K. en algunas regiones de Valle y Chocó. 11 p.

VELAZCO, A. 19?. Conferencia sobre el chontaduro *Bactris gasipaes* Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle. 13 p.

VILLACHICA L, H. 1996. Cultivo del Pijuayo (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito en la Amazonia. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima, Perú. 152 p.



NOTA TECNICA

EVALUACION DE METODOS DE INOCULACION E INDICATIVOS DE RESISTENCIA DE *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden A DOS PATOGENOS FUNGOSOS

Por: Javier Uribe

Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia /Sede Palmira

Carlos Alberto Rodas

Departamento de Investigación, Smurfit Cartón de Colombia

APLICACION

El presente estudio ofrece información básica sobre los métodos de inoculación más apropiados en la especie *E. grandis*, para los hongos *Cryphonectria cubensis* y *Botryosphaeria dothidea*.

La definición de la metodología más adecuada, permitirá adelantar en el futuro estudios tendientes a la identificación de resistencia y/o susceptibilidad de *E. grandis* a estos patógenos.

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de cuatro métodos de inoculación: inserción, contacto y aspersión, con los hongos *Cryphonectria cubensis* (Bruner) Hodges y *Botryosphaeria dothidea* (Mougn, ex Fr.) Ces & de Not. Se emplearon cinco clones de *Eucalyptus grandis* de siete meses de edad, incluidos dentro del programa de mejoramiento genético de Smurfit Cartón de Colombia.

Reproducido de Smurfit Cartón de Colombia.
Informe de Investigación No. 176, mayo 1996

El estudio fue realizado en las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira; localizada a 3° 32' latitud norte y 76°17' longitud oeste, a 1.000 msnm, temperatura media de 24°C, 1.010 mm/año de precipitación y 69% de humedad relativa.

El hongo *C. cubensis* inoculado por el método de inserción presentó una incidencia del 100% sobre los árboles inoculados; igual porcentaje de incidencia mostró el hongo *B. dothidea* al ser inoculado por el método de punción. Los clones utilizados en el estudio (MES 0513, MES 1006, MES 0907, SUI 1903 y SUI 0602) se comportaron medianamente susceptibles al hongo *C. cubensis*. Así mismo, los clones MES 0513 y MES 1006 se mostraron resistentes al *B. dothidea* mientras que el clon SUI 1903 se mostró susceptible.

SUMMARY

Reported here are the results from four types of disease inoculation: insertion, cutting, contact and spray, with the fungi *Cryphonectria cubensis* (Bruner) Hodges and *Botryosphaeria dothidea* (Mougn, ex Fr.) Ces & de Not. The inoculated trees were five different clones of *Eucalyptus grandis* at seven months of age from the tree improvement program of Smurfit Cartón de Colombia. The study was undertaken at the Universidad Nacional, Palmira, Valle,



Colombia, at 3.3°N latitude, 1.000 meters elevation, with mean annual values of 24°C temperature, 1.010 mm rainfall and 69% relative humidity.

The fungus *C. cubensis* when inoculated by insertion gave a 100% infection rate. The fungus *B. dothidea* also gave 100% infection when inoculated by cutting. The clones used in the study that were somewhat susceptible to *C. cubensis* were MES 0513, MES 1006, MES 0907, SUI 1903 and SUI 0602. Following inoculation with *B. dothidea*, the resistant clones were MES 0513 and MES 1006 while the susceptible clones was SUI 1903.

INTRODUCCION

El cultivo de *Eucalyptus grandis* representa una gran alternativa para un manejo forestal intensivo, en zonas con suelos lateríticos donde no se puede llevar actividad agrícola o ganadera (Zobel, 1979). Como todo cultivo, éste puede verse afectado por plagas de insectos y agentes causales de enfermedades que llegan a provocar cuantiosas pérdidas económicas. Las enfermedades determinadas Chancrosis del eucalipto, causadas por el hongo *Cryphonectria cubensis* (Bruner) Hodges y la denominada Dieback o secamiento del eucalipto, causada por el hongo *Botryosphaeria dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces & de Not., son las afecciones de mayor incidencia en las plantaciones de *E. grandis* en Colombia.

C. cubensis, se reporta distribuido entre los 30° sur del Ecuador (Swart, et al., 1992), bajo condiciones de temperaturas medias iguales o superiores a 23°C y precipitaciones anuales próximas o superiores a 1.200 mm (Gibson, 1981 y Hodges, et al., 1976. Citados por Ramírez, 1993). *C. cubensis* ataca la corteza, el cambium y el duramen (Alfeas e Ferreira, 1992); la enfermedad ocurre en plantaciones de más de cinco meses de edad (Hodges, et al., 1976). Sus síntomas típicos son hinchazón en la base del tallo, reventamiento y desprendimiento de la corteza en forma de tiras, formación de chancro caracterizado por una lesión con borde calloso, exudaciones, proliferación de rebrotes cercanos a la infección y muerte de árboles aislados.

B. dothidea sinónimo de *B. ribis*, se encuentra diseminado en las zonas templadas y tropicales (Punithalingam and Holliday), siendo más severo en zonas que representan condiciones variables de temperatura (17 a 23°C) y

precipitación y humedad relativa alta. Los síntomas característicos de este patógeno son: lesiones oscuras en la inserción de ramas, con posterior formación de chancros en las partes altas de tallos y ramas y por último secamiento descendente del árbol.

Para el manejo de estas enfermedades, lo más recomendable es seleccionar clones resistentes a estos patógenos.

El presente trabajo tuvo como objetivos:

1. Evaluar cuatro métodos de inoculación con los hongos *Cryphonectria cubensis* y *Botryosphaeria dothidea*.
2. Hallar estimativos de niveles de resistencia y/o susceptibilidad en cinco (5) clones de *Eucalyptus grandis*.
3. Evaluar el establecimiento de los hongos en tres sitios del árbol con cuatro métodos de inoculación.
4. Evaluar la incidencia y severidad del *C. cubensis* y *B. dothidea* en clones de *E. grandis*.

MATERIALES Y METODOS

Localización

El estudio se realizó durante 1995 en la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira; ubicada en el municipio de Palmira (Valle) a 1.000 msnm, 24°C de temperatura media, precipitación anual promedio de 1.010 mm/año y 69% de humedad relativa.

Aislamiento e identificación de los patógenos

Se emplearon cinco clones de *Eucalyptus grandis* de siete meses de edad MES 0513, MES 1006, MES 0907, SUI 1903 y SUI 0602, obtenidos del programa de mejoramiento genético de Smurfit Cartón de Colombia. La fuente de inóculo de los hongos *C. cubensis* y *B. dothidea* fue colectada en dos fincas: Sinaí, ubicada en el municipio de Restrepo (Valle) a 3° 48' latitud norte y 76° 29' longitud oeste, con 1.100 mm de precipitación anual, a 1.700 msnm y con 24°C de temperatura media; en la finca El Cedral, ubicada en el municipio de Pereira (Risaralda) a 4° 47' latitud norte y 74° 36' longitud oeste, con 2.600 mm de precipitación anual, a 2.120 msnm y con 19°C de temperatura media.



En el laboratorio según la metodología de Brooks y Ferrín (1994), el hongo *B. dothidea* se aisló de árboles enfermos de *E. grandis*, para lo cual se utilizó el clon MES 0513 de dos años y cuatro meses de edad. Se tomaron las ramas y rebrotes afectados, se desinfectaron en solución de hipoclorito de sodio al 0.25% por tres minutos, se enjuagaron en agua destilada estéril y se localizaron en cámara húmeda bajo luz fluorescente por un período de 12 horas/día. Pasados tres o cuatro días bajo estas condiciones se extrajeron los cuerpos fructíferos del hongo (Picnidios y/o peritecios) con ayuda del estereoscopio, y se sembraron directamente en cajas de petri con medio PDA. La posterior identificación del hongo se realizó con base en la descripción de *B. ribis* en las notas CMI (Punithalingam and Hollyday, 1973) y el libro de los Coelomycetos (Sutton, 1980).

El hongo *C. cubensis* se obtuvo de tejido enfermo de árboles de *E. grandis* (semilla Chupillauta) de 3,5 años edad. Se tomó la corteza afectada en aquellas partes donde se observaron los picnidios y/o peritecios del hongo, se colocaron en cámara húmeda a 28°C por cuatro días, transcurrido este período aparecieron sobre el ápice de los picnidios cirros anaranjados correspondientes a masas de conidias, las cuales eran removidas con microagujas y sembradas directamente en cajas de petri con medio Papa Dextrosa Agar (PDA). Se trabajó con la raza del hongo denominada Colombia I.I.I.; identificada como la más virulenta, por el Dr. Micahel Wingfield¹, esta raza fue aislada del material enfermo de la misma zona.

La identificación del patógeno se basó en los trabajos de taxonomía del *Diaporthe cubensis* realizados por Hodges en 1979 y 1980.

Ubicación y distribución del material

Los árboles de los cinco clones seleccionados, se ubicaron en un invernadero plástico cubierto con tela de zaram, que tuvo como dimensiones nueve metros de largo, por 5.5 metros de ancho y tres metros de alto. Dentro de esta caseta se mantuvieron condiciones de 29°C de temperatura promedio y 95% de humedad relativa media; el invernadero se diseñó con base en los módulos de enraizamiento de Cartón de Colombia y el modelo "Plastic house" para el enraizamiento de estacas de guayaba utilizado en la India (Maya and Singh, 1998).

¹ Mijael J. Winfield Oh. D. Profesor de microbiología de la Universidad de Orange Free. Bloentfontein (Rep. de Suráfrica).

Los clones fueron distribuidos y ubicados en un modelo completamente al azar, en compartimientos aislados donde solo se tuvo un método de inoculación, un sólo patógeno y cada clon con tres replicaciones (Figura 1).

Métodos de inoculación

Se emplearon cuatro sistemas de inoculación: inserción, punción, contacto y aspersión, aplicados en la zona de inserción de ramas al fuste y en tres partes del árbol: alta, media y media.

- **Inserción:** se limpió el área a inocular con alcohol al 70%, luego se hizo una herida con ayuda de un sacabocados de 7 mm de diámetro, se introdujo el inóculo y se cubrió con la corteza removida inicialmente. Posteriormente, se cubrió con algodón humedecido con agua estéril y por último se selló con parafilm.
- **Punción:** se limpió la zona a inocular con alcohol al 70%, se colocó el inóculo cubierto con algodón humedecido en agua estéril, se selló con parafilm. Sobre el área cubierta se realizaron seis punciones con ayuda de una aguja esterilizada.
- **Contacto:** se limpió el área a inocular con alcohol al 70%, se colocó el inóculo; se cubrió con algodón humedecido en agua estéril y se selló con parafilm.
- **Aspersión:** este método consistió en asperjar con una solución de conidias de cada uno de los hongos, los árboles de los cinco clones evaluados, desde la base del tallo hasta el ápice.

Para los métodos de inserción, punción y contacto el inóculo fue un disco de Papa Dextrosa Agar (PDA) de 7 mm de diámetro, con crecimiento micelial de los hongos de 15 días, mantenido a 28°C. En el método de aspersión las concentraciones de las soluciones de conidias fueron de 1 x 10⁵ conidias/ml para *B. dothidea* y de 3 x 10⁵ conidias/ml para *C. cubensis*.

En los testigos, se utilizó como inóculo discos de PDA de 7 mm de diámetro y en el método de aspersión, simplemente se asperjó agua estéril.

Sistema de evaluación

Cada tres días, a partir del día 14 después de la inoculación, hasta el día 61 después de la misma, se evaluó el porcentaje



FIGURA 1. UBICACION DE LOS CLONES DE *Eucalyptus grandis* DENTRO DE LA CASETA - INVERNADERO Y DISTRIBUCION DE LOS DIFERENTES METODOS DE INOCULACION.

<p>5 1 4 3 2 3 5 3 4 2 5 1 2 4 1</p> <p>Inserción</p>	<p>5 4 2 1 3 1 2 4 3 4 3 5 1 5 2</p> <p>Contacto</p>	<p>2 5 1 1 3 4 2 4 3 2 5 3 1 4 5</p> <p>Punción</p>	<p>4 2 1 3 4 5 4 5 3 2 1 3 5 2 1</p> <p>Aspersión</p>	<i>Botryosphaeria dothidea</i>
<p>2 4 1 3 4 1 5 2 4 3 2 5 3 1 5</p> <p>Punción</p>	<p>5 3 1 2 3 4 3 4 1 5 5 4 1 2 2</p> <p>Inserción</p>	<p>4 4 3 2 3 2 3 5 1 5 5 2 1 4 1</p> <p>Contacto</p>	<p>2 4 5 3 5 3 4 1 4 1 2 1 3 5 4</p> <p>Aspersión</p>	
<p>1 2 4 3 5 5 2 1 4 2 3 5 3 4 1</p> <p>Contacto</p>	<p>5 2 1 5 3 4 2 5 4 3 1 3 1 2 4</p> <p>Aspersión</p>	<p>5 3 3 1 4 5 2 3 1 2 1 5 4 2 4</p> <p>Inserción</p>	<p>1 3 4 1 5 2 2 3 5 4 1 4 5 3 2</p> <p>Punción</p>	<i>Cryphonectia cubensis</i>

Clon No 1 = MES 0513
Clon No 4 = SUI 1903

Clon No 2 = MES 1006
Clon No 5 = SUI0602

Clon No 3 = MES 0907

de incidencia y severidad de cada uno de los patógenos en cada uno de los clones y en cada método de inoculación, lo mismo que el porcentaje de infección a cada punto de inoculación. También en ese mismo período, se tomaron los datos de índice de lesión (largo x ancho de la lesión) expresado en cm² y se les realizó análisis de varianza y pruebas de Duncan.

El grado de severidad del hongo *B. dothidea* se evaluó según una escala, diseñada con base en la evaluación detallada de la enfermedad de eucaliptos denominada SPEVRD en Brasil por Ferreira (1989) y las sugeridas por Castaño (1989) y Zárate, comunicación personal, 1995, calificada en los siguientes grados de severidad:

Grado 1 : Resistente. Afección hasta un 5% del tejido del árbol.

Grado 2 : Tolerante. Alrededor del 15% del tejido afectado en el árbol.

Grado 3 : Susceptible. Alrededor del 30% del tejido afectado del árbol.

Grado 4 : Medianamente susceptible. Alrededor del 50% del tejido afectado del árbol.

Grado 5 : Muy susceptible. Más del 50% del tejido afectado del árbol.

Para *C. cubensis* se utilizó la escala de severidad recomendada por el Dr. Michael J. Wingfield (1995).

Grado 1 : Resistente. Menos del 10% de la circunferencia del tallo afectada.

Grado 2 : Poco susceptible. Entre el 11-30% de la circunferencia del tallo afectada.

Grado 3 : Medianamente susceptible. Entre el 31-60% de la circunferencia del tallo afectada.



Grado 4 : **Susceptible.** Entre el 61-70% de la circunferencia del tallo afectada.

Grado 5 : **Muy susceptible.** Más del 70% de la circunferencia del tallo afectada.

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción de síntomas

Cryphonectria cubensis

Los árboles infectados con este patógeno presentaron en el punto de inoculación una lesión hundida con márgenes de color negro, las cuales se extendieron en un principio en forma vertical y luego en forma horizontal, siguiendo la circunferencia del fuste, desprendiendo la peridermis en forma de tiras. A los 25 días, la lesión se tornó de un color castaño claro fácilmente confundible con el color natural de la corteza, pero al ser raspado con un bisturí, se pudo diferenciar fácilmente el área afectada del área sana. También, se obtuvo emisión de rebrotes cercanos a las lesiones basales.

Botryosphaeria dothidea

Las plantas infectadas con *B. dothidea* presentaron en los puntos de inoculación una coloración oscura y negruzca. A partir de ésta comenzaba la necrosis del tejido en forma ascendente hacia las puntas de las ramas. El tejido necrosado, tomó una apariencia corchosa, además se presentó secamiento inicial de yemas y rebrotes, con posterior necrosis y muerte de los tejidos. Los árboles inoculados por el método de aspersión presentaron abarquillamiento de hojas, seguidos de los síntomas anteriormente descritos.

Al observar cortes de tejidos inoculados con *B. dothidea* y *C. cubensis* al microscopio, se determinó que la infección por estos dos hongos es del tipo intercelular.

Métodos de inoculación y zonas de infección en el árbol

Los resultados obtenidos de *C. cubensis* según los métodos de inoculación fueron los siguientes:

- **Inserción:** 100% de incidencia, en cada uno de los clones evaluados.

- **Punción:** incidencia de 100% en los clones MES 0513, MES 1006 y SUI 0602. 66.6% de incidencia en el clon MES 0907 y un 33.3% de incidencia en el clon SUI 1903.

- **Contacto:** los clones MES 0907, SUI 1903 y SUI 0602 presentaron un 100% de incidencia; mientras que MES 0513, 66.6% de incidencia, y en MES 1006 no hubo incidencia.

- **Aspersión:** no se presentó infección en ninguno de los árboles de los cinco clones evaluados.

El clon SUI 0602, presentó un 100% de incidencia en los tres métodos de inoculación (Figura 2).

Los resultados obtenidos según el sitio de inoculación, se resumen en la Figura 3; en ella se puede observar un mayor porcentaje de infección en la parte media de los árboles, sin embargo, se presentaron los síntomas típicos reportados por la literatura. En la inoculación realizada en la parte baja de los árboles, se obtuvo una infección del 100% por el método de inserción, con presencia de los síntomas típicos de la enfermedad. En los métodos de punción y contacto, se obtuvo un 7.0% de infección.

Para el hongo *B. dothidea* se encontraron los siguientes resultados:

- **Inserción:** 100% de incidencia para los clones MES 0907, SUI 1903 y SUI 0602. 66.6% de incidencia para el clon MES 0513 y para el clon MES 0513 un 33.3% de incidencia.
- **Punción:** 100% de incidencia en cada uno de los clones evaluados.
- **Contacto:** los clones SUI 1903 y SUI 0602 presentaron un 100% de incidencia. 66.6% de incidencia para los clones MES 1006 y MES 0907 y sólo un 33.3% para el clon MES 0513.
- **Aspersión:** incidencia del 100% en los clones MES 0907 y SUI 1903 y 66.6% para SUI 0602. En los clones MES 0513 y MES 1006 no hubo incidencia.

El clon SUI 1903 presentó un 100% de incidencia de la enfermedad en cada uno de los cuatro métodos de inoculación (Figura 4).

Los síntomas típicos de *B. dothidea*, se registraron en la parte alta de los árboles, con los más altos porcentajes de



FIGURA 2. PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE *C. cubensis* EN LOS CLONES EVALUADOS POR METODO DE INOCULACION.

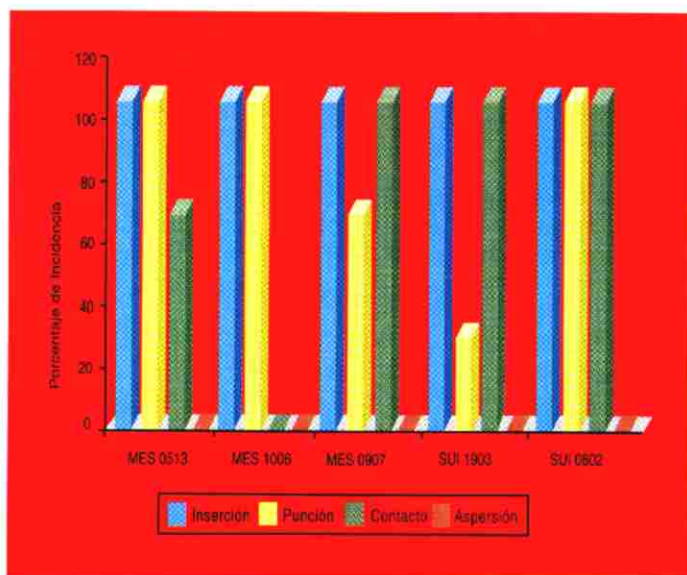


FIGURA 3. PORCENTAJE DE INFECCION DE LOS DIFERENTES PUNTOS DE INOCULACION, SEGUN LOS CUATRO METODOS EN EL HONGO *C. cubensis*.

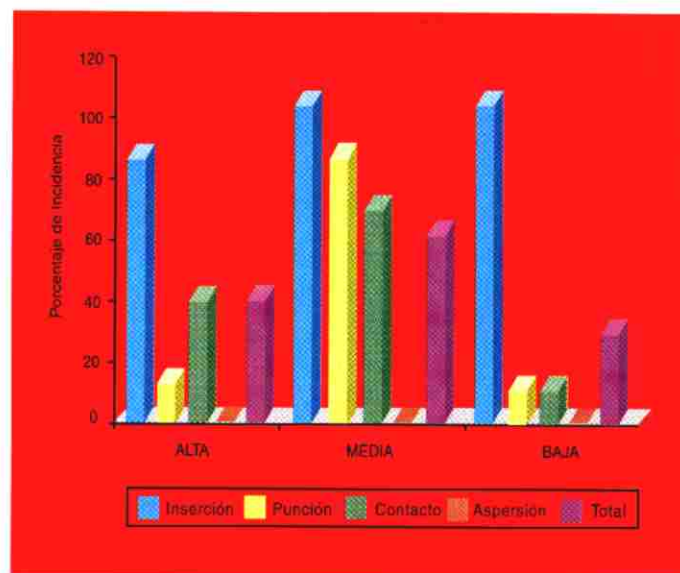


FIGURA 4. PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE *B. dothidea* EN LOS CLONES EVALUADOS POR METODO DE INOCULACION.

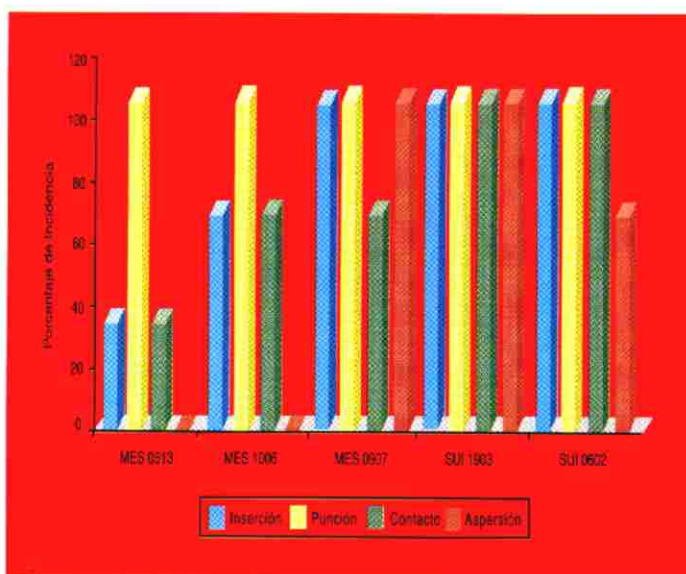
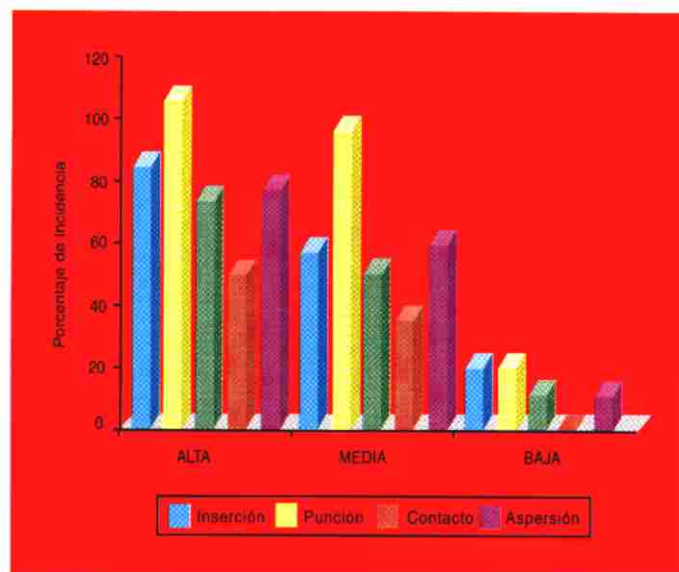


FIGURA 5. PORCENTAJE DE INFECCION EN LOS DIFERENTES PUNTOS DE INOCULACION, SEGUN LOS CUATRO METODOS EN EL HONGO *B. dothidea*.



infección en los cuatro métodos de inoculación; seguidos de la parte media del árbol y un muy bajo porcentaje de infección en la parte baja de los árboles (Figura 5).

Según la prueba de Duncan con las medias de los índices de lesión, se encontró que los mayores valores se presentaron en los árboles inoculados con el método de inserción, con índices de lesión de 9.6 cm² y 8.1 cm² para *B. dothidea* y *C. cubensis* respectivamente.

Índices de lesión y grados de severidad

Según la prueba de Duncan, los índices de lesión (largo por ancho de la lesión) expresados en cm², provocados por *C. cubensis* fueron más representativos en el clon SUI 0602 por el método de inserción y la más baja en el clon MES 1006 (Cuadro 1).

Índice de lesión = largo x ancho de la lesión. Las medias con las mismas letras no presentan diferencias estadís-

ticamente significativas (Duncan 5%). Cada índice representa el valor de cuatro métodos de inoculación y cada clon con tres repeticiones (árboles) cada uno.

Al evaluar la severidad de todos los clones en el método de inserción, en la lesión basal, todos mostraron un grado 3 (medianamente susceptible); pero los mayores porcentajes de circunferencia afectada los mostró el clon SUI 0602 (Cuadro 2).

Al realizar los análisis estadísticos con las medias de los índices de lesión, en los árboles inoculados con *B. dothidea*, en el clon SUI 1903 se encontró susceptibilidad, registrando unos índices de lesión muy superiores a los demás clones (Cuadro 3).

Los datos del Cuadro 3 se confirmaron al confrontarlos con los datos de severidad observados en los árboles inoculados con el método de punción, los cuales mostraron que el clon SUI 1903 presentó los mayores grados de severidad (Cuadro 4).

CUADRO 1. MEDIDAS DE INDICES DE LESION OBTENIDOS POR LA INOCULACION DE CINCO CLONES DE *E. grandis*, POR CUATRO METODOS DE INOCULACION EN EL HONGO *C. cubensis*

CLON	INDICE DE LESION
SUI 0602	4.606 a
SUI 1903	4.166 ab
MES 0907	3.226 ab
MES 0513	2.934 ab
MES 1006	2.659 b

CUADRO 2. GRADOS DE SEVERIDAD DE CINCO CLONES DE *Eucalyptus grandis* INOCULADOS POR EL METODO DE INSERCIÓN, CON EL HONGO *C. cubensis* A LOS 62 DIAS DESPUES DE SU INOCULACION

CLON	R1	G.S.	R2	G.S.	R3	G.S.	PROMEDIO	G.S.
MES 0513	44.0%	3	38.0%	3	41.0%	3	41.0%	3
MES 1006	43.0%	3	47.3%	3	54.0%	3	48.0%	3
MES 0907	52.0%	3	52.0%	3	52.0%	3	52.0%	3
SUI 1903	47.5%	3	46.0%	3	41.6%	3	44.0%	3
SUI 0602	54.7%	3	57.0%	3	64.0%	4	58.0%	3

R1- R2- R3: porcentaje de la circunferencia del tallo afectada, en el punto de inoculación de la parte basal, en las repeticiones (árboles) 1, 2 y 3. G.S. grados de severidad.

CUADRO 3. MEDIAS DE INDICE DE LESION OBTENIDOS POR LA INOCULACION DE CINCO CLONES DE *E. grandis* POR CUATRO METODOS DE INOCULACION CON EL HONGO *B. dothidea*

CLON		INDICE DE LESION	
SUI	1903	21.953	a
MES	0907	2.507	b
SUI	0602	2.352	b
MES	1006	0.566	b
MES	0513	0.565	b

CUADRO 4. GRADOS DE SEVERIDAD DE CINCO CLONES DE *Eucalyptus grandis*, INOCULADOS POR EL METODO DE PUNCIÓN, CON EL HONGO *B. dothidea* A LOS 13, 34 Y 62 DIAS DESPUES DE LA INOCULACION

CLON* DIA	R1			R2			R3		
	13	34	62	13	34	62	13	34	62
MES 0513	1A	1	1	1	1	1	1	1	1
MES 1006	2	1	1	1	1	1	1	1	1
MES 0907	2	2	2	2	1	1	1	1	1
SUI 1903	2	2	2	2	3	3	2	3	3
SUI 0602	1	1	2	1	1	2	1	2	1

Grados de severidad de las replicaciones (árboles) 1, 2 y 3 a los 13, 34 y 62 días después de la inoculación.

CONCLUSIONES

- Para el hongo *Cryphonectria cubensis*, el método de inoculación por inserción, produjo los más altos porcentajes de incidencia e índices de lesión sobre las plantas de *Eucalyptus grandis*.
- El método de inserción empleado con el hongo *Botryosphaeria dothidea*, causó las lesiones más grandes y tuvo un porcentaje de incidencia del-80%. El método de punción presentó un 100% de incidencia y unos índices de lesión aceptable para medir resistencias y/o susceptibilidad de los materiales a evaluar.
- El hongo *B. dothidea* es de fácil diseminación y produce infección por cada uno de los cuatro métodos de inoculación evaluados; mientras que el hongo *C. cubensis* no produjo infección por el método de aspersión.
- El hongo *C. cubensis* mostró agresividad en la parte media y baja del tallo; siendo más acentuada en esta última, y al ser inoculado en la parte alta permaneció latente durante el período de evaluación (62 días), sin llegar a causar daño.
- *B. dothidea* presentó mayor incidencia y severidad en la parte alta de los árboles, disminuyéndose en la parte media, y en la parte baja sólo se encontró latente como posible fuente de inóculo.
- En este estudio los cinco clones evaluados se clasificaron como medianamente susceptibles a *C. cubensis*, dentro de este rango, SUI 0602 es el más susceptible, seguido por MES 0907 y SUI 1903, resultando como menos susceptibles MES 1006 y MES 0513.
- Ante *B. dothidea* el clon SUI 1903 se comportó como susceptible; los clones MES 0907 y SUI 0602 tolerantes y los clones MES 1006 y MES 0513 resistentes al patógeno en mención.



- Evaluar el comportamiento de resistencia, tolerancia y susceptibilidad del *Eucalyptus grandis*, frente a *C. cubensis* y *B. dothidea*, ofrece una alternativa segura en el manejo de los ataques producidos por estos dos patógenos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a Hector F. Calderón por su apoyo, a Luis A. Ramírez por su orientación, a Adriana Marín y Byron Urrego por la revisión del informe y a Amelia Quiroz por la transcripción del documento.

LITERATURA CITADA

- ALFENAS, A. E.; FERREIRA, F.A.** 1982. Colinizacao do lenho de *Eucalyptus* por *Cryphonectria cubensis*, na enfermidade do cancro do Eucalypto. Fitopatologia Brasileira. 8. (3): 535p.
- CASTAÑO, Z. J.** 1989. Estandarización de la estimación de daños causados por hongos, bacterias y nemátodos en fríjol (*Phaseolus vulgaris*). Fitopatología Colombiana. Colombia. 13. (1): 9-20.
- DHINGRA, O.; SINCLAIR, J.** 1985. Basic plant pathology methods. Library of congress Catalogin in publication data. Boca Raton, USA. 355p.
- FAO.** 1979. Eucalyptus for planting. FAO forestry series. No.11. Rome. 679 p.
- FERREIRA F.; REIS, M.; ALFENAS, A.; HODGES, C.** 1978. Avaliacao de resistencia de *Eucalyptus* spp ao cancro causados por *Diaporthe cubensis*, por meio de inoculaciones. Fitopatologia Brasileira. 3. (1): 81-85.
- FERREIRA F.; REIS, M.; ALFENAS, A.; HODGES, C.** 1989. Patología forestal Principais doencas forestais no Brasil. Soc. de investigación forestais. Viscosa (Brasil), 570 p.
- FERRIN D.; BROOKS, F.** 1994. Branch dieback of Southern California Chaparral Vegetation caused by *Botryosphaeria dothidea*. Phytopathology. 84: 78-83.
- FRENCH, E. Y HEBERT, T.** 1980. Métodos de investigación fitopatológica. Ed IICA. San José. 289 p.
- GIBSON, I.A.** 1981. A canker disease of new to Africa. FAO Forest genetic. Resources Information No. 20. p. 23/24.
- HODGES C; GEARY, T.; CORDELL, C.** 1979. The occurrence of *Diaporthe cubensis* on *Eucalyptus* in Florida, Hawaii and Puerto Rico. Plant disease reporter. 63 (3): 216-219.
- HODGES, C.** 1980. The Taxonomy of *Diaporthe cubensis*. Mycología. 72: 542/548.
- KRUGNER, T.** 1983. Variacao na resistencia do hospedeiro e nograu de patogenidades do patonego no sistema *Eucalyptus grandis* - *Cryphonectria cubensis*. Fitopatologia Brasileira. 8 (1): 47-64.
- LAMBETH, C.; LOPEZ, J.** 1988. Programa nacional de mejoramiento de árboles de *Eucalyptus grandis* para Cartón de Colombia. Informe de investigación forestal No 120. Smurfit Cartón de Colombia. Cali. 5p.
- PUNITHALINGAM, E.; MOLLY, P.** 1973. *Botryosphaeria ribis*. Description of pathogenic fungi and bacteria. No. 395. Commonm, Mycol. Inst. Assoc. Appl. Bol. Kewq. Surrey, Englan. 2pp.
- RAMIREZ, L.** 1993. Manual de patología. Ministerio de Agricultura - INDERENA. Subgerencia de Bosques, División de Fomento Forestal.
- RAMIREZ, A.; MUÑOZ, C.** 1980. Enfermedades de los eucaliptos en España. En: Bolefín de servicios de defensa contra plagas e inspección fitopatológica. 6 (2). p 193/217.
- SHEARER, B.; TIPPETT, J.; BARTLE, J.** 1987. *Botryosphaeria ribis* infection associated with death of *Eucalyptus radiata* IN SPECIES TRIALS. Plant disease. 71. (2): 140-145.
- SUTTON. T. B.** 1980. The Coelomycetes. C.M.I, Kew Surrey, Englan. 696 pp.
- SWART, W.; WINGFIELD, M.** 1991. *Cryphonectria* canker of *Eucalyptus* spp in South Africa. En: Memorias IUFRO symposium intensive forestry: the role of eucalyptus. Durban Sout Africa. Vol 2. p 806-809.
- SWART, W.; CONRADIE, E.; WINGFIELD, M.; VENTER, W.** 1992. Efectos of water stress on the development of cambial lesions caused by *Cryphonectria cubensis* on *Eucalyptus grandis*. Plant Disease. 76. (7): 744-746.
- ZOBEL, J.** 1979. El impacto ecológico del manejo forestal industrial de investigación forestal No. 5. Smurfit Cartón de Colombia.



PUBLICACIONES Y TESIS RECIENTES SOBRE ENFERMEDADES FORESTALES

Por: Helena Moreno Beltrán
Investigadora Proyecto PPF - CONIF

PUBLICACIONES

- ARGUEDAS, M.** 1993. Clasificación de síntomas de enfermedades forestales. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 7 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.5). DB-CIF 08685.
- ARGUEDAS, M.** 1994. La corona de agallas; *Agrobacterium tumefaciens*. Cartago, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.10). DB-CIF 08690.
- ARGUEDAS, M.** 1995. Causas y síntomas enfermedades no infecciosas en especies forestales. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.12).
- ARGUEDAS, M.** 1996. Enfermedades forestales en Costa Rica. Serie de apoyo académico No. 19. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal. 61p.
- ARGUEDAS, M; CHAVERRI, P.** 1993. Enfermedades de follaje del ciprés. Cartago, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.4). DB-CIF 08684.
- ARGUEDAS, M; CHAVERRI, P.** 1995. Enfermedades de la raíz. Cartago, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.14).
- ARGUEDAS, M; CHAVERRI, P.** 1995. Enfermedades virales en especies forestales. Cartago, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.13).
- ARGUEDAS, M; et al.** 1997. Catálogo de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal. 66 p.
- ARGUEDAS, M; CHAVERRI, P. ; MILLER, Cornelia.** 1995. Cancro *Nectria* en árboles forestales. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.18).
- ARGUEDAS, M; TORRES, G.** 1994. Problemas fitosanitarios en semillas forestales. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.11). DB-CIF-08691.
- BRIDGWATER, F. E.; SMITH W. D.** 1997. Economic impact of fusarium rust on the value of loblolly pine plantations. Southern Journal of Applied Forestry. 21(4):187-192. Base de datos bibliográfica de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos.
- CIESLA, W. M.; DONAUBAUER, E.** 1994. Decline and dieback of trees and forests: a global overview. FAO. Rome. 90 p. (Fao Forestry Paper). DB-CIF 08616
- RAMIREZ, L. A.** 1997. Guía de enfermedades en plantaciones forestales. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal-CONIF. Programa de Protección Forestal. Bogotá. 44 p.
- RAMIREZ, L. A.** 1993. Manual de patología forestal. INDERENA No. 55. Bogotá. Imprenta Nacional. 106 p.
- SANCHEZ, A.; ARGUEDAS, M.** 1997. Desinfección de suelos en viveros forestales por solarización. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 8 p. (Serie: Plagas y Enfermedades Forestales No.21).



WALL, R. E.; et al. 1996. Forest trees and palms: diseases and control. New Delhi; India. Ford & IBH Publishing Co. 336 p.

WUNDER, S. 1997. From dutch disease to deforestation: A macroeconomic link? A case study from Ecuador. Base de datos bibliográfica de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos. (Copenhague: Centre for Development research, CDR working paper N. 97/6). 39 p.

MEMORIAS

PAOLETTI, E. 1998. Stress factors and air pollution. En: 17 th International Meeting for Specialist in Air Pollution. Chemosphere 36(4): 625 – 1166.

STANOSZ, G.R.; et al. 1994. Factors influencing Sphaeropsis shoot blight and canker epidemics in central Wisconsin, USA. En: Shoot and Foliage Diseases in Forest Trees. Proceedings of a Joint Meeting of the IUFRO Working Party. (1995, Junio 6-11, Vallombrosa, Firenze, Italy). Istituto di Patologia e Zoologia Forestale e Agraria, Università degli Studi di Firenze; Firenze; Italy. pp: 254- 262.

STIKI, A; et. al. 1995. Crown wilt of Pinus associated to Sphaeropsis sapinea infection of woody stems. En: Shoot and Foliage Diseases in Forest Trees. Proceedings of a Joint Meeting of the IUFRO Working Party. (1995, Junio 6-11 Vallombrosa, Firenze, Italy). Istituto di Patologia e Zoologia Forestale e Agraria, Università degli Studi di Firenze; Firenze; Italy.

ARTICULOS DE REVISTA

ALONSO, O; DELGADO, A; SANCHEZ, S. 1996. Hongos asociados a las semillas de una leguminosa tropical (*Leucaena leucocephala* cv. Perú). Pastos y Forrajes. En: Suelos ácidos Tropicales Boletín Bibliográfico. Cuba. CIAT. 19(2):161-170.

AMUSA, N.A.; EZENWA, I. 1996. Colletotrichum causes stem and pod blights and leaf spot of Gliricidia sepium in southwestern Nigeria. En: Forest, Farm, and Community Tree Research Reports. Taiwan, China. (1): 69-72.

ARGUEDAS, M. 1996. Inventario de enfermedades de especies forestales en Costa Rica. En: Revista Forestal Centroamericana. 5 (15): 20-24. Costa Rica.

BLODGET, J.T.; STANOSZ, G. R. 1997. Diferential inhibition of Sphaeropsis sapinea morphotypes by a phenolic compound and several monoterpenes of red pine. En: Phytopathology. 87(6):1-45. CIAT.

BRACAMONTE, L.; et. al. 1996. Hongos xilófagos sobre *Cupressus lusitanica* Mill. En Mérida, Venezuela. En: Revista Forestal Venezolana. 40(1):27 – 36. Universidad de Los Andes Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela.

CHEE, K. A.; HOLLIDAY, P. 1997. Enfermedad Suramericana de la Hoja de Hule (caucho). Santafé de Bogotá. CONIF (Serie Técnica No.37). pp. 121-158.

CROUS, P. W; SWART, W. J. 1995. Follicolous fungi of *Eucalyptus* spp. From Eastern Madagascar: Implication for South Africa. (172).

CRUZ PARRA, C. 1991. Mancha Areolada (*Ithanatephorus cucumeris*) del caucho, un problema económico en viveros del Caquetá. En: Bol. Tec. INCORA. (24): 18 – 20. Santafé de Bogotá.

GASPAROTTO, L.; JUNQUEIRA, N.T. 1994. Ecophysiological variability of *Microcyclus ulei*, causal agent of rubber tree leaf blight. En: Fit. Bras. (1): 22 – 28. Brasilia.

GILBERT, G.S.; HUBBELL, S.P. 1996. Plant diseases and the conservation of tropical forests. Conservation planners need to consider the roles diseases play in natural communities. En: Biocience. 46(2): 98-106.

GIRI, R. Y.; et. al. 1996. Fungal diseases of Eucalyptus from Warangal-II. En: The Indian Forester. 122(9): 817 – 822.

HAN, S.H., TOKRO, G.P., TANO, Y. And LEPAGE, M. 1998. Termite damage in oil palm plantations in the Ivory Coast: evaluation and control methods. En: Plantations, Recherche, Developpement. 5(2): 119 – 124. Dakar, Senegal.

JAKUBOWSKI, H. 1996. Patógenos en semillas de tres especies forestales. En: Boletín Mejoramiento genético y semillas forestales. Prosefor (Proyecto de semillas Forestales). (14):8-12. Turrialba, Costa Rica.

LEIBUNDGU, T. H. 1993. Causes of tree and forest diseases. En: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. 144 (5): 369-395.



- MEDEL, R.; CHACON, S.** 1997. Ascomycetes poco conocidos de México VIII. Algunas especies del bosque mesófilo de Veracruz. En: Acta Bot. Mex. Michoacán, México. (39): 43-52.
- MELZER, M. S.; et al.** 1997. Assessment of hypovirulent isolates of *Cryphonectria parasitica* for potential in biological control of chestnut blight. En: Canadian Journal of Plant Pathology. 19(1): 1-124.
- MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA.** 1995. Diagnóstico de plagas y enfermedades forestales. ¿Cómo debe proceder un productor forestal para la toma de muestras y envío a la dirección forestal?. En: Uruguay forestal 1-21. Montevideo. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca: (8):21. DB-CIF-H.
- MORET, A.; et al.** 1995. Caracterización de aislados de *Sphaeropsis sapinea* (Fr) Dyko et Sutton mediante cromatografía de gases. En: Boletín de sanidad vegetal. Plagas. 21(3): 371 -376. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España.
- NARAYANA, N. B.; JEYARAJAN, R.; RAMARAJ, B.** 1997. Biocontrol of damping of *Eucalyptus tereticornis* sm. Using ectomycorrhizae. En: The Indian Forester. 123(4): 307 - 311. Dehra Dun - India.
- PARIHAR, D.R.** 1997. Field evaluation of natural resistance of timber and fuel wood against termite attack. En: Annals of Arid Zone. 36(1): 61 - 64. Rajasthan, India.
- RYKOWSKI, K.** Diseases in Unstable Forest Ecosystem - Possible Interpretations. En: (<http://w.w.w.ncfes.umn.edu/iufro/iufro.net/d7/wu70200/pub/rykow1.htm>)
- SMITH, H.; WINGFIELD, M..J.; PETRINI, O.** 1996. Botryosphaeria dothidea endophytic in *Eucalyptus grandis* and *Eucalyptus nitens* in South Africa. En: Forest Ecology and Management. 89(1-3): 189-196. Amsterdam, Holanda.
- SWART, W.J.; DONALD, D.G.M.; THERON, J. M.** 1996. Screening of *Pinus radiata* progenies for resistance to *Sphaeropsis sapinea*. En: South African Forestry Journal. 175: 15-18. Pretoria - Sudafrica.
- TAKAHASHI, F.; et al.** 1997. Different development of pine wilt disease in artificially infected *Pinus thunbergii* seedling potted together with different tree species. En: Journal Forest Research. 2(1): 39 - 44. Tokio, Japan.
- WARGO, P.M; et al.** 1992. Armillaria Root Disease. En: Plant Diseases of International Importance. (4):311-345.
- XU, C. Q.; HAO, H; WANG, T. Z.** 1991. Study on clustering analysis to forecast forest diseases. En: Forest Pest and disease. China. (1): 6-8.
- ZHOUSHI, L.** 1994. Studies on development of oil-smoke generators for controlling forest diseases and pests. En: Journal of Nanjing Forestry University. 18 (4): 57-62. China.

INFORMES DE INVESTIGACION

- URIBE, J; RODAS, C. A.** 1996. Evaluación de métodos de inoculación e indicativos de resistencia de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden a dos patógenos fungosos. Smurfit Cartón de Colombia, Investigación Forestal. Cali, Colombia. 11 p. (Informe de Investigación. No. 176). DB-CIF: 09727.

TESIS

- LUGO G., L. A.** 1992. Determinación de la micotrofia en la plantación de teca (*Tectona grandis*) en el Espinal, Tolima. Ibagué, Colombia. Universidad del Tolima. 76 p. (Tesis Ing. For.). Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal.
- ORJUELA C., J. A.; RUBIO C., R. C.** 1993. Reconocimiento de nemátodos asociados al Chachafruto *Erythrina edulis* T. Ibagué, Colombia. Universidad del Tolima, spp. (Tesis Ing. For.). Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal.
- ORJUELA C., J. A.; RUBIO C., R. C.** 1993. Patógenos asociados al chachafruto. Ibagué, Colombia. Universidad del Tolima. (Tesis Ing. For.). Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal.
- PARRA A, D.** 1995. Reconocimiento fitosanitario en guadua (*Guadua angustifolia*) en el occidente medio antioqueño. Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 93 p. (Tesis Ing. Agr.). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.



NOTICIAS

Laboratorio para el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades Forestales.

El pasado mes de junio, CONIF inauguró el Laboratorio para el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades Forestales cuyo montaje contó con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente a través del Convenio Especial de Cooperación Técnica para el desarrollo del Programa de Protección Forestal, PPF, que se financia con crédito del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, BIRF.

El Laboratorio se constituye en el centro investigativo nacional para atender y servir a los forestadores en los aspectos generales de la sanidad vegetal, para generar y difundir los conocimientos tecnológicos necesarios e integrar los esfuerzos entre los sectores público y privado en la promoción de plantaciones forestales más sanas y productivas.

Con la creación y puesta en marcha del Laboratorio se llena un vacío y se atiende una necesidad del sector forestal colombiano dedicado a la reforestación comercial.

El Laboratorio ofrecerá al sector forestal colombiano los siguientes servicios:

En investigación:

- Inventario permanente de organismos y microorganismos asociados a las plantaciones forestales.
- Monitoreo y reporte de introducción de especies de organismos y microorganismos foráneos, que afecten las plantaciones forestales.

- Análisis de impacto económico de daños.
- Medidas de prevención y control.

En difusión y divulgación de información:

- Servicio sobre prevención, diagnóstico y control a través de la Red de Diagnóstico y Control de Plagas y Enfermedades Forestales.
- Acceso y consulta a la colección sobre la entomofauna asociada a las plantaciones forestales.
- Servicio de acceso y consulta al sistema de base de datos PPF (véase información en página 30 de este Boletín).
- Metodologías actualizadas y eficientes sobre la prevención y manejo adecuado de plagas y enfermedades forestales.

En capacitación:

- Eventos de capacitación relacionados con la prevención, manejo y control de plagas y enfermedades forestales, dirigidos a profesionales responsables de la sanidad de las plantaciones.

El Laboratorio cuenta con una sala para cría de insectos, un laboratorio de patología y una sala con una colección entomológica.

Las instalaciones están ubicadas en Santa Fe de Bogotá, Paseo Bolívar No. 16-20, Teléfonos: 3376970-3376959; E-mail: conif@colomsat.net.co.

